

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**UNIDAD DE POST-GRADO**

**Efectos de la ingesta de hígado de res o pollo en  
estudiantes de obstetricia con Anemia Ferropénica -  
Universidad Nacional Mayor De San Marcos – 2011**

**TESIS**

**Para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias de la Salud**

**AUTOR**

**Zaida Zagaceta Guevara**

**ASESOR**

**Felio Palomino Paz**

**Lima-Perú**

**2012**

Expreso mi agradecimiento a todas las autoridades de la UNMSM-FACULTAD DE MEDICINA por brindarme las facilidades pertinentes y apoyo incondicional, a todos mis maestros que fueron la luz de la verdad y la razón para la culminación de mi tesis. Al asesor de esta tesis, Dr. Felio Palomino Paz, por ser guía durante el desarrollo de la tesis, al Mg. Oscar Fausto Munares García y a todas las estudiantes de Obstetricia de la Escuela Académica Profesional de Obstetricia-Facultad de Medicina –UNMSM que sin su colaboración y participación no hubiese sido factible el desarrollo del estudio y a todas aquellas personas que en forma indirecta hicieron factible la presente investigación.

A mis queridos padres:

A Marco Aurelio Zagaceta Iberico

María Lastenia Guevara Reyna

Que me dieron luz y ejemplo de vida.

A mi esposo Luis Enrique

Mis hijos Gisella y Luis Enrique

Que con su comprensión y amor

Dieron el soporte incondicional

Sandra Gisella y

Nicole Tiziana

Fuentes de inspiración

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Lista de cuadros.....	4
Lista de figuras.....	5
Resumen.....	6
Abstract.....	7
CAPITULO 1. INTRODUCCION	
1.1. Situación problemática.....	8
1.2. Formulación del problema.....	10
1.3. Justificación teórica.....	10
1.4. Justificación práctica.....	10
1.5. Objetivos.....	12
1.5.1. Objetivo general.....	13
1.5.2. Objetivos específicos.....	13
CAPITULO 2. MARCO TEORICO	
2.1 Marco filosófico o epistemológico de la investigación.....	14
2.2. Antecedentes de investigación.....	14
2.3. Bases teóricas.....	17
Hipótesis.....	33
CAPITULO 3. METODOLOGIA.....	34
CAPITULO 4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	41
CONCLUSIONES.....	57
RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
ANEXOS.....	64

## LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Datos Generales de las estudiantes de Obstetricia con anemia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima 2011	41
Tabla 2	Datos antropométricos y bioquímicos de las estudiantes de Obstetricia con anemia Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima 2011	42
Tabla 3	Datos nutricionales de las estudiantes de Obstetricia con anemia Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima 2011	42
Tabla 4	Datos bioquímicos de las estudiantes de Obstetricia con anemia según momentos de intervención Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima 2011	43
Tabla 5	Datos bioquímicos de las estudiantes de Obstetricia con anemia según momentos de intervención Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima 2011	45
Tabla 6	Costos de los tratamientos en nuevos soles y dólares -DIGEMID	53

## LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Distribución y mediana de los niveles de hemoglobina antes y después de la intervención en estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011	44
Figura 2	Distribución y mediana de los niveles de colesterol antes y después de la intervención en estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011	46
Figura 3	Distribución y mediana de los niveles de triglicéridos antes y después de la intervención en estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011	47
Figura 4	Distribución y mediana de los niveles de hemoglobina antes y después de la intervención según tipo de administración en estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011	48
Figura 5	Distribución y mediana de los niveles de colesterol antes y después de la intervención según tipo de administración en estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011	49
Figura 6	Distribución y mediana de los niveles de triglicéridos antes y después de la intervención según tipo de administración en estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011	50
Figura 7	Figura 6. Distribución y mediana de los niveles de colesterol antes y después de la intervención según tipo de administración en las estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011 (n=45)	51
Figura 8	Figura 8. Distribución y mediana de los niveles de triglicéridos antes y después de la intervención en estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011 (n=45)	51

## **RESUMEN**

### **“EFECTOS DE LA INGESTA DE HÍGADO DE RES O POLLO EN ESTUDIANTES DE OBSTETRICIA CON ANEMIA FERROPENICA - UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS – 2011”**

**OBJETIVO.** Evaluar los efectos de la ingesta de hígado de res o pollo en estudiantes con anemia de la Escuela Académico Profesional de Obstetricia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

**MATERIAL Y METODOS.** Estudio cuasi-experimental donde se asignaron a 45 alumnas de obstetricia con anemia ferropénica divididos en grupo A: 100 g de hígado de res (n = 15), grupo B: 45 g de hígado de pollo (n = 15) y grupo C: 100 g de hígado de pollo (n = 15). Se midió hemoglobina antes de la ingesta y 21 días después. Se confeccionó una base de datos en Microsoft Excel y se analizó vía estadísticas descriptivas e inferencial con prueba de hipótesis significativos  $p < 0,05$ .

**RESULTADOS.** Los niveles de anemia encontrados fueron: leve en un 88,9% y moderada en 11,1%. Antes de la intervención los niveles de hemoglobina con el grupo de hígado de res 100 g fueron de 10,6 g/dL y después fue de 12,0 g/dL. Para el grupo de hígado de pollo 100 g al inicio de la intervención fue de 11,1 g/dL luego fue de 12,2 g/dL y en el grupo de hígado de pollo 45 g antes de la intervención fue de 11,0 g/dL y después fue de 12,0 g/dL.

**CONCLUSION.** De las 45 alumnas de obstetricia, cuyas edades fluctúan entre 18 y 25 años con diagnóstico de anemia ferropénica fueron sometidas a ingesta diaria de hígado de res o de pollo por un periodo de 21 días, luego de las cuales los niveles de hemoglobina se incrementaron en los tres grupos en promedio.

**Palabras claves:** anemia ferropénica, hígado de res, hígado de pollo

## **ABSTRACTS**

### **EFFECTS OF INTAKE OF BEEF OR CHICKEN LIVER IN STUDENTS OF OBSTETRICS WITH IRON DEFICIENCY ANEMIA AT SAN MARCOS UNIVERSITY 2011**

**OBJECTIVE.** To assess the effects of intake of beef liver or chicken anemia students' Academic Professional School of Obstetrics at the San Marcos University.

**MATERIALS AND METHODS.** Quasi-experimental study where students were assigned to 45 of obstetrics with divided into group A: 100 g of beef liver (n = 15), group B: 45 g of chicken liver (n = 15) and group C: 100 g of chicken liver (n = 15). Hemoglobin was measured before and 21 days after ingestion. They compiled a database in Microsoft Excel and analyzed via descriptive and inferential statistics with significant hypothesis test  $p < 0.05$ .

**RESULTS.** The levels found were Mild anemia 88.9% and 11.1% moderate. Before surgery hemoglobin levels with the group of 100 g beef liver were 10.6 g/dL and then was 12.0 g/dL. For the group of chicken liver 100 g at the start of the intervention was 11.1 g/dL after was 12.2 g/dL in the group of 45 g chicken liver before surgery was 11.0 g/dL and then was 12.0 g/dL. Cholesterol levels before surgery were 128.4 mg/dL and later were 148.9 mg/dL. Triglycerides levels before surgery were 89.3 mg/dL and later were 100 mg/dL.

**CONCLUSION. CONCLUSION.** Of the 45 students of obstetrics, whose ages range between 18 and 25 years diagnosed with iron deficiency anemia were subjected to daily intake of beef liver or chicken for a period of 21 days, after which hemoglobin levels increased average the three groups.

**KEY WORDS:** iron deficiency anemia, beef liver, chicken liver



## CAPITULO 1. INTRODUCCION

### 1.1. Situación problemática

El hierro se considera un nutriente esencial requerido por todas las células del organismo. Según la Organización Mundial de la Salud, la deficiencia de hierro es uno de los trastornos nutricionales de mayor magnitud en el mundo y la causa más común de anemia. La anemia ferropénica se observa en todos los países y en todos los estratos sociales. Se ha calculado que afecta a uno de cada 3 habitantes. Afecta a ambos sexos y a todas las edades, pero su prevalencia es mayor en lactantes y adolescentes, mujeres en edad fértil, embarazadas y ancianos. Es ampliamente conocido que el síndrome anémico secundario a deficiencia férrica es multifactorial y en él interviene el estado fisiológico y genético individual, así como el aporte de este mineral en la dieta.<sup>(1)</sup>

En el Perú, según la ENDES Continua 2009, el 18,1% de mujeres en edad fértil tuvo anemia leve, el 2,7% presentó anemia moderada y la anemia severa afectó al 0,2% de las mujeres en edad fértil. Igualmente la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDES) 2009 permite estimar que las dos quintas partes de los nacimientos de los últimos cinco años ocurrieron en alguna condición de riesgo reproductivo (41.9%)<sup>(2,3)</sup>. Asimismo reportan que el 56% de las mujeres peruanas en edad reproductiva sufren de malnutrición<sup>(4,5)</sup>. La ignorancia permite que esta situación se agrave por la presencia de malos hábitos alimenticios, influidos por la transculturalización, como es por ejemplo la mayor ingesta de alimentos con alto contenido de carbohidratos, grasa no saturada, poca fibra y preservantes artificiales<sup>(6)</sup>. En Lima Metropolitana se reporta una mayor prevalencia de anemia en un 23.3%<sup>(2)</sup>. Según el Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social, en el taller de Conclusión del Proyecto TCP/RLA/2009 “Estrategias e Instrucciones para Mejorar la Seguridad Alimentaria en la Región Andina” en el 2004, informó que la población de mujeres en edad fértil de 15 a 49 años en riesgo de daños de nutricionales e inseguridad alimentaria, es que de una población de 6’874,709, alrededor de 2’199,976 presentan daño por anemia y que entre los principales problemas de inseguridad alimentaria se dan por los bajos niveles de ingresos, así como por el uso inadecuado de los alimentos por parte de la población<sup>(7)</sup>.

La Dirección de Atención Integral de Salud del Ministerio de Salud (MINSA) 2003, con respecto al consumo de hierro en mujeres en edad fértil, en una encuesta nacional de consumo de alimentos, sobre un total de 2`511,000 encuestados, señaló que el consumo de hierro era sólo de 7.4 mg/día (siendo el requerimiento de 15 mg/día) con un porcentaje de adecuación del 30,3% en la que el 14,4% eran de origen animal y el 85.6% eran de origen vegetal<sup>(8)</sup>. La anemia como problema nutricional es debida a múltiples factores como: aumento del requerimiento de hierro por el organismo en la etapa del crecimiento del infante y adolescente, disminución en el aporte de hierro debido a una dieta pobre de este elemento, o consumo elevado de sustancias que interfieren en su absorción como la fibra vegetal (celulosa), te, café y fosfatos, también es debido al aumento de pérdidas sanguínea como en el caso de mujeres durante la menstruación y el embarazo situaciones en que se desequilibran el sistema y por lo común agotan las reservas<sup>(9,10)</sup>. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Grupo Consultivo Internacional sobre anemia de origen nutricional recomiendan las siguientes medidas para controlar el problema de anemia: administrar suplementos directos de los nutrientes que faltan modificar la dieta para mejorar la ingesta y absorción de elementos hemáticos, enriquecer uno o más alimentos y controlar la parasitosis. El análisis de la deficiencia de micronutrientes, así como la implementación de políticas de intervención, han alcanzado un nivel variable de desarrollo en el Perú<sup>(10)</sup>.

Los alimentos de origen animal por lo general son fuentes superiores de oligoelementos, debido a que las concentraciones tienden a ser mayores y los elementos están más disponibles para la absorción. Las vísceras de animales domésticos de consumo humano, en países como el nuestro, donde el factor socioeconómico, cultural y de malnutrición es el común denominador y siendo una alternativa para prevenir o combatir la anemia nutricional, es necesario difundir los valores nutritivos y sobre todo el gran contenido de hierro que contiene estos alimentos. Para el problema de la anemia ferropénica se ha considerado incluir como terapia alternativa, la ingesta diaria de hígado de res o de pollo a mujeres en edad fértil con anemia, ya que dentro de su composición 100 g de hígado de res e hígado de pollo contiene 7,1 mg/100g y 16 mg/100 de hierro respectivamente<sup>(11, 12, 13, 14)</sup>.

Por otro lado, como la anemia produce apatía, desgano, cansancio, sueño entre otros síntomas, hace que repercuta en la concentración en el estudio generando bajo rendimiento intelectual, hecho observado en las estudiantes universitarias de Obstetricia, por lo que surge la inquietud de que una vez diagnosticada la anemia ferropénica intervenir no con tratamiento en base a comprimidos, muchas veces rechazado por los efectos adversos, sino como una alternativa de tratamiento mediante el consumo diario de hígado de res o de pollo por 21 días consecutivos. Es por todos conocidos que estas vísceras son consumidas por la población peruana, pero no fueron sistematizadas como parte de un tratamiento o prevención de la anemia carencial<sup>(14)</sup>.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cuáles son los efectos de la ingesta de hígado de res o pollo en estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Obstetricia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con diagnóstico de anemia ferropénica, durante el año 2011?

## **1.3. Justificación teórica**

El presente estudio propone una alternativa de tratamiento a la anemia ferropénica, causa más común de anemia sobre todo en mujeres en edad fértil, con ingesta diaria de hígado de res que contiene 7,1 mg/100 g; el hígado de pollo conteniendo 16mg/100 g; y 44 g de hígado de pollo que equivale a 100 g de hígado de res que contiene 7,1 mg de hierro; alimentos al alcance de todos por su economía, su componente rico en hierro, múltiples micronutrientes y su aceptabilidad. Así, surgió la inquietud de investigar cuál y cuánto es su eficacia para tratar y evitar esta deficiencia tan común en nuestra población. Son conocidas las consecuencias de la deficiencia de hierro, que además de producir anemia ferropénica, hay una reducción sustancial de la capacidad de trabajo, determina cambios en el comportamiento, la inmunidad y la resistencia a las infecciones que es más frecuentes es este tipo de carencia, por lo que se quiere demostrar que con inclusión de estas dos vísceras dentro de la dieta rutinaria se evitaría estas graves consecuencias, contribuyendo así en el desarrollo humano y porque no en la economía del país. La motivación importante para realizar este estudio, es que está

dirigido a mujeres que potencialmente pueden embarazarse y ellas deben encontrarse en las mejores condiciones de salud para el bienestar fetal y de ella en particular. Así mismo, porque a pesar que la proporción del consumo del hierro no heme es mayor, pero su absorción es menor, en el caso del hierro heme presente en el hígado de res y de pollo, su absorción es 2 a 3 veces más fácil que la del primero y depende menos de los demás componentes de la dieta<sup>(15,17)</sup>.

Lo que si hay que tomar en cuenta, es que parte de la composición química del hígado de res o de pollo contiene grasas saturadas, en el hígado de pollo más que en el hígado de res, por lo que se consideró en el estudio el control de colesterol y triglicéridos en las jóvenes universitarias. Al mismo tiempo, ambas vísceras, contienen una cantidad importante de micronutrientes importantes para la salud.

Por un lado, otra justificación es el escaso consumo de carne de vacuno por no estar al alcance de la mayoría de la población, por lo que pueden recurrir al hígado de res y al hígado de pollo los cuales son conocidos en el arte culinario, pero es poco conocido de su alto valor nutritivo. Con este trabajo de investigación se propondrá como una de las alternativas nutricionales para prevenir la anemia junto a otros alimentos del grupo heme como son la sangre de pollo, el bazo bovino entre otros. Otra contribución importante, es para remarcar que la deficiencia de hierro no sólo queda en el déficit del aporte de oxígeno a los tejidos, sino que su impacto va más allá, al grado de afectar la inmunidad celular, función intelectual, crecimiento, rendimiento intelectual, trabajo y conducta entre otros.

#### **1.4. Justificación práctica**

La anemia limita las potencialidades de desarrollo de una población, por lo cual la carencia de hierro impone un alto costo económico y social, afecta la morbilidad y el rendimiento laboral<sup>(30,48)</sup>. El hierro es un nutriente indispensable para la vida y la mayor parte de los organismos vivos, en los que se encuentra ampliamente distribuidos, como componente fundamental de muchas enzimas que transportan el oxígeno a los tejidos, y la hemoglobina, participa en una serie de mecanismos de óxido-reducción en los citocromos<sup>(16,17)</sup>. Siendo la anemia nutricional por inadecuada ingesta de micronutrientes como son los alimentos ricos en hierro y siendo el hígado

de pollo existente en el mercado con un precio al alcance de todos y el hígado de res a un costo menos elevado que la carne, es una alternativa como tratamiento y prevención de la anemia ferropénica. Otra utilidad es, que tratándose de mujeres en edad fértil, este grupo etareo está en edad reproductiva, por ser madres que potencialmente podrían embarazarse y lo ideal es que inicien un embarazo en óptimas condiciones para mantener al niño por nacer con bienestar. Innumerables investigaciones científicas, que datan desde hace muchos años, han establecido una asociación entre malnutrición y anemia con: abortos, prematuridad, retraso del crecimiento intrauterino (RCIU) y anémicos. El embarazo implica cambios sustanciales hematológicos necesarios para el proceso del embarazo en sí, el parto y puerperio <sup>(15,17,18,19)</sup>. No toda paciente anémica tolera y le agrada el suplemento medicamentoso por los efectos adversos que presentan, muchas veces no son tolerados abandonando el tratamiento. Esta investigación también sería extensiva a grupos vulnerables como son los lactantes desde el inicio de la ablactancia, niños y adolescentes que con pequeñas porciones de hígado de pollo se estaría previniendo o tratando la anemia. En términos generales se contribuiría al desarrollo social y humano para el crecimiento del país, ya que la adecuada nutrición es indispensable para el mayor rendimiento físico, intelectual y laboral, agregando que el costo-beneficio favorecerá a la clase social más necesitada.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

Evaluar los efectos de la ingesta de hígado de res o pollo en estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Obstetricia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con el diagnóstico de anemia ferropénica durante el año 2011

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Determinar los niveles de hemoglobina antes de iniciar la ingesta de hígado de res o pollo en estudiantes de obstetricia seleccionadas previo dosaje de hemoglobina en las que presentan anemia ferropénica.

- Determinar los niveles de hemoglobina luego de la ingesta de hígado de res o pollo en estudiantes de obstetricia que presentaron anemia ferropénica.

## **CAPITULO 2. MARCO TEORICO**

### **2.1 Marco filosófico y epistemológico de la investigación**

La influencia del positivismo lógico es clara en la metodología cuantitativa. El positivismo lógico se apoya en un modo efectivo de verificación. Las proposiciones que no se apoyan en un modo de verificación por la experiencia, de manera sensible, no pueden ser verdaderas ni falsas. Por lo tanto, solo las proposiciones empíricas son auténticas proposiciones<sup>(62)</sup>. Actualmente las aplicaciones son múltiples, especialmente en la investigación de las ciencias naturales, ingeniería, laboratorios y casi todas las ramas de las ciencias sociales. Partiendo desde este punto de vista, los estudios experimentales, se rigen por las normas del positivismo lógico. Los estudios experimentales son aquéllos en los que el investigador asigna el factor de estudio o intervención a los diferentes grupos. Por ello, sirven para valorar la eficacia del factor de estudio y son los mejores diseños para evidenciar una relación causa-efecto. Sus mayores limitaciones son las éticas, su coste económico y de tiempo, y que su realización exige condiciones especiales, por lo que puede ser difícil encontrar muestras de población suficientemente amplia que deseen participar en el estudio, siendo en ocasiones comprometido generalizar sus conclusiones. En estas condiciones, la generalización de las conclusiones siempre es difícil, ya que la muestra de sujetos que interviene en su realización suele estar importantemente sesgada respecto a la población diana por al menos tres razones: 1. los criterios de inclusión se definen para eliminar la heterogeneidad de la población; 2. los pacientes que rechazan participar en el experimento habitualmente son sistemáticamente diferentes de los que deciden participar; 3. los pacientes que no cumplen bien el protocolo de estudio se excluyen en sus primeras fases<sup>(63)</sup>.

### **2.2. Antecedentes de investigación**

A continuación se presentan estudios realizados a nivel nacional e internacional relacionados al presente estudio, pero en esta revisión bibliográfica no se encontró ningún estudio similar al propósito:

Gloria M Monteagudo y colaboradores en la investigación sobre prevalencia de anemia ferropénica en escolares y adolescentes. Medellín-Colombia 1999, encontró que la

prevalencia de deficiencia de hierro fue de 4,9% y la anemia ferropénica de 0,6% mayor prevalencia de ambos en mujeres adolescentes ( $p < 0,05$ ) que en el resto de la muestra estudiada. No demostró ninguna asociación significativa entre la presencia de parásitos intestinales y la de anemia. El consumo promedio de hierro diario fue de 2 a 3 mg desviación estándar  $\pm 15.6$  (DE) de la ingesta dietética recomendada por la Recommended Dietary Allowances (RDA) para el grupo de edad estudiado<sup>(20)</sup>.

María Inés Sánchez Griñón Caballero (2001) en una sesión demostrativa de preparación de alimentos para niños y mujeres en edad fértil, ejecutado por el personal del PRONAA y dirigido por la Dirección General de Salud de las Personas del MINSA, involucró a dirigentes de Comedores de Villa el Salvador y San Juan de Lurigancho, donde uno de los aspectos importantes es el mensaje entre ellos el Mensaje N° 1: “Coma tres veces por semana, alimentos de origen animal que contienen hierro: hígado, sangrecita, bofe, pescado, bazo, molleja, corazón, riñón. Dos cucharadas para niños y cuatro cucharadas para adultos, ayuda a prevenir la anemia<sup>(21)</sup>”.

Luz Giovany Chinchay Pedraza, en su tesis para optar el grado de Bachiller en Enfermería, cuyo título fue: Identificación de conocimientos sobre nutrientes y aportes de las raciones a madres de Comedores Populares en la Pampas de San Juan de Miraflores Lima Perú 1991; concluyó que el aporte de macronutriente como de micronutriente es inadecuado, tendientes a alcanzar niveles por debajo de lo recomendado por la OMS/FAO/OPS. También concluyó que en lo referente a la selección de alimentos ricos en hierro y en vitamina A, existió un alto porcentaje (70%) de desconocimiento por parte de las madres pertenecientes a los dos grupos de estudios, el cual mejoró después de la educación impartida, requieren las pequeñas cantidades para poder desarrollar funciones de crecimiento, conservación y reproducción<sup>(22)</sup>.

Pilar Roman Siancas en su tesis para obtener el título de Dietista-Nutricionista “Problemas alimentarios y nutricionales encontrados en el Pueblo Joven la Medalla Milagrosa Lima Perú 1971” concluyó: que existe poco consumo de origen animal en relación al calcio y hierro y el escaso y limitado consumo de leche y derivados, huevos y vísceras<sup>(23)</sup>.



López G y colaboradores en un estudio de contenido de hierro, zinc y cobre en los alimentos de mayor consumo en México de los cuales mencionan el arroz blanco, tortilla de maíz y trigo y sobre toda la variedad de carnes existentes en el mercado en donde incluye el consumo de víscera como el hígado conteniendo en promedio de 7,723 mg/100g<sup>(24)</sup>. Otro estudio realizado en Canarias por el mismo autor sobre consumo de alimentos y fuentes alimentarias de energía y nutrientes menciona entre otros, el consumo de vísceras de 1,2 g/día menos del 0,6% de hierro estando en la escala de consumo en penúltima opción<sup>(25)</sup>.

Norabuena H .Griselda V. En el estudio realizado para optar el título de licenciado en Nutrición sobre Prevalencia de anemia ferropénica en mujeres en edad fértil no gestantes de los comedores populares autogestionarios de la zona D del distrito de San Martín de Porres Distrito de Lima 2001, en la cual la muestra estuvo conformada por 93 mujeres las que encontraron que un 20,4% eran anémicas; de las cuales el 84,2% la anemia era leve y el 15,8% anemia moderada, no se reportó casos de anemia severa. Esta anemia lo relacionaron a una disminución en la ingesta de hierro proveniente de la dieta y a un alto consumo de inhibidores de hierro. Dicha autora resalta que un alto porcentaje nunca consumieron alimentos de origen animal considerados como buena fuente de hierro como es el bazo, el 20% consumieron la sangre de pollo y el 30% consumieron hígado; mientras que para los alimentos de origen vegetal prevalece la frecuencia "semanal" como son los frijoles y la lenteja. En dicho estudio mencionan la alta frecuencia de consumo de alimentos considerados como inhibidores de hierro como son las infusiones y el café, las bebidas gaseosas, seguida del chocolate. Por lo que se puede apreciar en este grupo de mujeres anémicas identificó que dentro de sus hábitos alimentarios presentan un bajo consumo de alimentos ricos en hierro, muy lejos de lo recomendado por la RDA<sup>(26)</sup>.

En el año 2003, el Instituto Nacional de Salud , propuso un nuevo proyecto de ley sobre fortificación de toda harina de trigo de consumo nacional con hierro (55mg/kg), riboflabina (4mg/kg) y ácido fólico ( 1.2mg/Kg ) la cual se aprobó en el 2004 y reglamentado el 2005 que hasta la fecha no entra en vigencia <sup>(27)</sup>.

Claudia Gisella López et al, en un estudio realizado con la elaboración de galletas de hígado de res para combatir la anemia México 2008, decidieron contribuir a mejorar la alimentación de las personas que padecen de anemia y elaboraron galletas enriquecidas con hierro proveniente de una fuente animal, el hígado que puede ayudar a nivelar los índices del mineral en la sangre al incluir en la dieta diaria. Informan que el hígado de res además contiene otros nutrientes benéficos para la salud, como la vitamina A y C que se ha comprobado que esta víscera de la res es el único alimento de origen animal que contiene vitamina C, la cual permite asimilar más fácilmente el hierro. El ser humano requiere 15 mg de hierro al día y la cantidad del mineral que contiene cada galleta es de 5 mg hicieron la salvedad que las galletas sólo complementan la dieta <sup>(28)</sup>.

### **2.3. Bases teóricas**

La producción, consumo de alimentos y bebidas, la actividad física y la composición corporal han cambiado mucho a lo largo de la historia de la humanidad. Como resultado de la urbanización e industrialización se produjeron cambios extraordinarios. Se han señalado variaciones notables en los estilos de vida<sup>(29,30)</sup>. Los seres vivos se caracterizan por intercambiar energía y materia con su medio. Este intercambio continuo y finalmente controlado, es lo que es la esencia, constituye la nutrición y por ello, nutrición y vida son conceptos inseparables. En el caso particular del ser humano, el mantenimiento de la vida exige el abastecimiento de alrededor de una centena de sustancias que amplía una o más funciones como fuente de energía utilizable, como parte de la estructura celular o como elemento para el control del metabolismo, conocidos como nutrientes; la nutrición es entonces el conjunto de procesos que hacen posible obtenerlos del medio, distribuirlos a los tejidos y metabolizarlos en cada célula. Si bien la nutrición incluye procesos fisiológicos y bioquímicos, también incluyen experiencias intelectuales, emocionales, culturales y sociales que tienen un papel decisivo <sup>(30)</sup>.

Sin embargo la anemia por deficiencia de hierro ( $\text{Fe}^{+2}$ ) es un problema de salud pública de amplia prevalencia en el mundo, que se suele diagnosticar en la rutina clínica mediante la determinación de la hemoglobina. La mujer en edad fértil por su menstruación y la embarazada constituyen grupos vulnerables por sus elevadas necesidades de hierro<sup>(17,18,19,20,31,32,33)</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que en el mundo existen dos mil millones de personas anémicas, los grupos que presentan las más altas prevalencias son los niños en fase de crecimiento rápido y las mujeres en edad fértil sobre todo durante el embarazo <sup>(15,19,34,35)</sup>.

La anemia, causada en la mayoría de los países de la región Latinoamericana por una deficiencia en calidad o en cantidad de hierro en la dieta, es la carencia nutricional más frecuente, afectando a un 34% de la población mundial, de las cuales un 80% viven en los países en vías de desarrollo. En estos países, se estima que entre 30 y 40% de los más jóvenes y las mujeres pre-menopáusicas están afectadas por la deficiencia de hierro <sup>(36,37)</sup>.

Los grupos que poseen una mayor probabilidad de sufrir deficiencia de hierro, corresponden a aquellos grupos poblacionales en los que existe un inadecuado consumo y/o asimilación de hierro de la dieta, asociado a un aumento de su demanda. Entre estos se encuentran los lactantes, niños pequeños, adolescentes, embarazadas y mujeres en edad reproductiva <sup>(15,37,38)</sup>.

En el caso de las mujeres en edad fértil, las principales causas que predisponen a este grupo a sufrir deficiencia de hierro son las pérdidas excesivas de sangre durante la menstruación. La utilización de los diferentes métodos anticonceptivos es un factor coadyuvante que puede aumentar la prevalencia de la deficiencia de hierro en este grupo poblacional, ya que la utilización de dispositivos intrauterinos puede aumentar hasta en un cincuenta por ciento las pérdidas de sangre y consecuentemente las de hierro. Sin embargo, la utilización de anticonceptivos orales disminuye significativamente las pérdidas de sangre menstrual <sup>(15,37,38)</sup>.

Resulta sorprendente que, siendo el hierro uno de los elementos más abundantes del planeta, la deficiencia del mismo represente uno de los problemas nutricionales más relevantes. Sin embargo la explicación la podemos hallar teniendo en cuenta que la mayor parte del hierro que ingerimos con los alimentos corresponde a formas poco solubles del metal y en consecuencia, de baja biodisponibilidad.

También hay que considerar los cambios en los hábitos alimentarios ocurridos durante los últimos años. Con el fin de disminuir la ingesta calórica y evitar así la obesidad, es

probable que la disminución de la ingesta energética, haya llevado concomitantemente a una disminución en la ingesta de hierro, de forma que se llegue a provocar la aparición de anemia en alguno de los grupos de riesgo<sup>(36,37)</sup>.

La principal causa de la deficiencia nutricional de hierro y de anemia ferropénica, es una incorporación insuficiente del hierro al organismo de acuerdo a los requerimientos fisiológicos del mismo<sup>(36,37,39)</sup>.

Los principales factores que determinan una adecuada incorporación del hierro al organismo son: la cantidad de hierro total ingerido con la dieta, la proporción de hierro heme y no heme de la misma, la presencia de activadores e inhibidores de la absorción de hierro no heme contenido en el alimento y el estado nutricional de la persona para este elemento<sup>(36,37,40)</sup>.

A su vez, estos factores dependen del estado fisiológico de la persona, de los hábitos culturales y de la situación socioeconómica de la región. Así por ejemplo, los habitantes de los países en vías de desarrollo, debido a su desfavorable situación socioeconómica, consumen una insuficiente cantidad de alimentos que contienen hierro, o bien, consumen una cantidad adecuada, pero de una dieta que contiene fundamentalmente hierro de tipo no heme, bajo contenido de ácido ascórbico y/o carne y un elevado contenido de fitatos, taninos y otros inhibidores de la absorción del hierro no heme, que reducen la asimilación del mismo en el alimento. Por otra parte, los habitantes de los países desarrollados, en general consumen cantidades adecuadas de alimentos que contienen fundamentalmente hierro de tipo heme y una alta relación de activadores/inhibidores de la absorción de hierro no heme. Es por ello que la deficiencia nutricional de hierro posee una mayor incidencia en los países en vías de desarrollo que en los países desarrollados<sup>(16,41)</sup>.

Estos factores causales de la deficiencia de hierro, surgen como conclusión de un estudio realizado en 1988 por un comité de expertos de la FAO/OMS. En el mismo las dietas del mundo son divididas en tres categorías de acuerdo a la biodisponibilidad del hierro contenido en las mismas en: baja, intermedia y alta. En éstas, los porcentajes de absorción de una mezcla de hierro heme y no heme es de aproximadamente 5%, 10% y

15% respectivamente, para individuos con ausencia de hierro de reserva, pero con reservas de hierro de transporte normales<sup>(40,42)</sup>.

Las dietas con alta biodisponibilidad, contienen un bajo contenido de inhibidores y generosas cantidades de carne (superior a 100 g) y de ácido ascórbico (mayor a 50 mg). En este caso la absorción del hierro no heme está favorecida y es cercana al 15%, lo que determina que la absorción total del hierro contenido en la comida sea mayor a 1,8 mg/día. En esta situación, la anemia por deficiencia de hierro está restringida fundamentalmente a los grupos poblacionales de riesgo pero en menor magnitud. Este tipo de dieta es consumida por las poblaciones de Latinoamérica de nivel socioeconómico medio y alto y por las poblaciones de las regiones desarrolladas<sup>(40,42)</sup>.

El consumo inadecuado de otros micronutrientes, como es el caso del cobre y de la vitamina A pueden también comprometer la disponibilidad del hierro de reserva por los diferentes tejidos corporales y por tanto conducir a la anemia.

### Anemia y hierro

La anemia es una condición en la cual la sangre carece de suficientes glóbulos rojos o la concentración de hemoglobina es menor que los valores de referencia según edad, sexo y altitud. La hemoglobina, un conglomerado de proteína que contiene hierro, se produce en los glóbulos rojos de los seres humanos y su deficiencia indica que existe una deficiencia de hierro. Si bien se han identificado muchas causas de la anemia, la deficiencia nutricional debido a una falta de cantidades específicas de hierro en la alimentación diaria constituye más de la mitad del número total de casos de anemia<sup>(19,44,45)</sup>.

La anemia no es una enfermedad sino una manifestación de otro problema; por eso es importante detectar la causa. En general la causa es simple y las reservas de hierro pueden volver a su nivel normal mediante una dieta o la toma de suplementos de hierro. Sin embargo, la anemia pueden ser síntomas de algo más serio, como una hemorragia intestinal. Por tanto la anemia ferropénica nunca debe ser ignorada. Este tipo de anemia ocurre con la ausencia del hierro necesario para producir hemoglobina, la proteína de los glóbulos rojos que transporta el oxígeno por todo el cuerpo. Normalmente el glóbulo rojo vive 120 días, y al morir, el hierro que contiene es reabsorbido por el organismo<sup>(46,47)</sup>.

La anemia es una alteración causada por la disminución del número de glóbulos rojos y disminución de la hemoglobina bajo los parámetros estándares. Rara vez se registra en forma independiente una deficiencia de uno solo de estos factores.

Los rangos de normalidad son muy variables en cada población, dependiendo de factores ambientales como nivel del mar y geográficas. A nivel del mar encontramos valores mínimos, y a gran altura los valores deberán ser más altos (la menor presión del oxígeno obliga al organismo a optimizar su transporte). Además vemos variaciones según el sexo, observando valores menores en mujeres (posiblemente por la pérdida de eritrocitos y contenido sanguíneo en cada ciclo menstrual). En general puede establecer como normal para un hombre un hematocrito entre 40 y 50%, hemoglobina entre 13 y 18 g%, y para una mujer: hematocrito entre 37 y 40%, y hemoglobina entre 12 y 16 g%. Los síntomas y signos de la anemia se correlacionan con su intensidad, su rapidez de instalación y el sitio donde se produce. En cuanto a su rapidez de instalación puede ser aguda o crónica, siendo la primera más dramática, ya que la crónica permite una paulatina adaptación. Otros factores influyentes en el cuadro sintomático son la edad, el estado nutricional, cardiovascular y respiratorio <sup>(46,47)</sup>.

Los síntomas que se observan en la anemia son numerosos: palidez anormal o pérdida de color de la piel, taquicardia, disnea, fatiga, mareos o vértigo, cefalea, irritabilidad, ciclos menstruales irregulares, amenorrea, ictericia piel, ojos y boca, esplenomegalia, hepatomegalia, cicatrización lenta de heridas y tejidos. Muchos de los síntomas no se presentan si la anemia es leve, debido a que generalmente el cuerpo puede compensar los cambios graduales en la hemoglobina <sup>(45,46,47)</sup>.

Las sustancias del organismo que contienen hierro pueden dividirse en dos categorías: funcionales (cumplen función metabólica o enzimática) y de almacenamiento (utilizadas para el depósito y transporte de hierro). Alrededor de las 2/3 partes del hierro orgánico total corresponde al hierro funcional y la mayor parte de él se encuentra en forma de hemoglobina (Hb) en los hematíes circulantes. Otras enzimas que contienen hierro y la mioglobina representan el 15% de hierro funcional.

Habitualmente, la deficiencia nutricional de hierro, se define como un aporte insuficiente del metal para cubrir las necesidades de hierro funcional una vez que el de los depósitos se ha agotado. La mayor parte del hierro funcional se encuentra en forma de proteína hem, es decir de proteínas con un grupo prostético porfirina – hierro. La molécula mejor conocida de los que poseen hem es la Hemoglobina: que tiene un peso molecular de 68,000 y está formado por 4 sub unidades heme cada uno de ellas unida a una cadena polipeptídica de globina<sup>(49)</sup>. El hierro almacenado se encuentra en dos formas principales: ferritina y la hemosiderina. La apoferritina, porción proteica de la ferritina, consta de 24 sub unidades de polipéptidos. Aproximadamente la otra mitad del hierro almacenado en el hígado se encuentra en forma de hemosiderina, un grupo heterogéneo de grandes agregados de proteínas, hierro y sales<sup>(49)</sup>.

En cuanto al metabolismo tres son los factores principales que influyen en el balance y el metabolismo del hierro: la ingesta, los depósitos y las pérdidas. En cuanto a la ingesta, los dos determinantes son la cantidad de la biodisponibilidad del hierro en la dieta y la capacidad de absorción del metal. El metabolismo del hierro tiene la peculiaridad de que el mecanismo regulador fundamental del balance final del metal es su absorción en el aparato digestivo. La cantidad de hierro que se absorbe de los alimentos puede variar desde menor de 1% a mayor de 50%. El porcentaje absorbido depende del tipo de alimentos ingeridos y de la interacción entre estos y los mecanismos de regulación propios de la mucosa intestinal que refleja la necesidad fisiológica de hierro que tiene el organismo en ese momento<sup>(38)</sup>.

La absorción del hierro depende del contenido del metal en la dieta, de la cantidad de hierro almacenado y de la tasa de formación de eritrocitos. En relación con la dosis, el hierro no heme y el heme se absorben por mecanismos distintos. El hierro heme procede fundamentalmente de la Hemoglobina y de la mioglobina de la carne, las aves y el pescado<sup>(50,51)</sup>.

Aunque la proporción del hierro heme en la dieta es menor que la del hierro no heme, su absorción es 2 ó 3 veces más fácil que la de este último y depende menos de los demás componentes de la dieta.

La entrada de hierro en el organismo está regulada por las células de la mucosa del intestino delgado, pero sigue siendo incierto el mecanismo de regulación de la absorción del metal <sup>(52)</sup>.

Las personas con depósito de hierro bajo o con deficiencia de hierro y los que tienen anemia, absorben una fracción de hierro no hemo de la dieta mayor que las personas no anémicas y con depósito de hierro suficientes <sup>(53)</sup>.

En las personas con anemia ferropénica grave, el porcentaje de hierro no hemo absorbido puede llegar a ser incluso de 50%. La absorción aumenta tanto para el hierro hemo como para el hierro no hemo, pero el aumento es más pronunciado para esta segunda fracción. En comparación con los varones, los depósitos de hierro de las mujeres y los niños son menores, por lo que el porcentaje absorbido por ellos es mayor. Este hecho es más llamativo durante el embarazo: a medida que los depósitos del metal van disminuyendo a lo largo de la gestación, la absorción de hierro se va haciendo progresivamente más eficaz. Por el contrario, los elevados depósitos de hierro típicos de los varones y de las mujeres posmenopáusicas, reducen el porcentaje de hierro absorbido lo que proporciona cierta protección contra la sobrecarga de hierro.

El número de receptores está sometido a una regulación estricta <sup>(38)</sup>. Cuando las células se encuentran en un medio rico en hierro, el número de sus receptores disminuye. Por el contrario, cuando el aporte de hierro a las células es insuficiente por deficiencia del metal o por aumento de las demandas, secundario a un alto recambio celular, el número de receptores de transferrina aumenta. Como la concentración de receptores de transferrina en el suero es proporcional al que existe en la superficie celular, estos receptores séricos son otro indicador bioquímico que puede utilizarse para valorar el estado del hierro <sup>(50,51)</sup>.

Los componentes de hierro mas importante como depósito son la ferritina y la hemosiderina, existentes sobre todo en el hígado, el sistema retículo endotelial y la médula ósea <sup>(50,51)</sup>. Antes de que se desarrolle una anemia ferropénica los depósitos de hierro pueden estar casi totalmente exhaustos, y antes de que existan signos de lesión hística los depósitos de hierro pueden aumentar más de 20 veces con respecto a los valores medios normales.



El hierro almacenado sirve como reservorio para cubrir las necesidades de las células y, fundamentalmente, para la producción de hemoglobina. El hierro unido a la ferritina es más fácil de movilizar que el unido a la hemosiderina. Cuando se produce un balance negativo de hierro de larga duración, antes de que aparezca una deficiencia del metal en los tejidos, sus depósitos se deplecionan. Cuando el balance es positivo, los depósitos tienden a aumentar gradualmente, incluso a pesar de que el porcentaje de la dieta absorbido sea relativamente pequeño.

La mayor parte del recambio de hierro está relacionado con la producción y destrucción de los eritrocitos. Estos comienzan alrededor de 2/3 del hierro orgánico total y su esperanza de vida total es de 120 días. Para sustituir 1/120 de los eritrocitos el recambio diario de hierro del adulto es de 20 mg, si bien la mayor parte de ese hierro de los eritrocitos degradados vuelve a ser captado y destinado a la síntesis de hemoglobina.

Entre las principales funciones biológicas de los compuestos de hierro, las mejor conocidas son las relacionadas con heme: hemoglobina para el transporte de oxígeno, mioglobina para el almacenamiento muscular de oxígeno y citocromos para la producción oxidativa de energía celular en forma de ATP<sup>(57)</sup>.

Hay que distinguir entre anemia y anemia ferropénica. La anemia se produce cuando la producción de hemoglobina es lo suficiente baja como para dar lugar a una disminución de su concentración por debajo de 90% o 95% de los límites normales de las personas sanas de la misma edad y sexo. Una consecuencia de esta definición es que de 2,5% a 5% de las personas sanas pueden ser consideradas como anémicas. Además de la deficiencia de hierro, existen otras muchas causas de anemia, especialmente infecciones e incluso enfermedades inflamatorias leves. El diagnóstico de anemia ferropénica se hace cuando la anemia va acompañada de signos de laboratorio de deficiencia de hierro como una ferritina sérica baja, o cuando la administración de hierro induce un ascenso de la hemoglobina <sup>(50,51)</sup>.

La depleción de hierro puede clasificarse en tres estadios que oscilan entre leve y grave. El primer estadio afecta solo a la disminución de los depósitos de hierro, medidos a través de la reducción de la ferritina sérica. Este estadio no se asocia a consecuencias

fisiológicas adversas, pero representa una vulnerabilidad mayor en relación mayor con el balance marginal de hierro a largo plazo que podría progresar hacia una deficiencia más grave, con consecuencias funcionales. Cuando los depósitos de hierro están bajos, se produce un aumento compensador de su absorción que suele ayudar a evitar la progresión hacia estadios mas graves. El segundo estadio de depleción del hierro se caracteriza por alteraciones bioquímicas que reflejan la ausencia del hierro suficiente para la producción normal de hemoglobina. y de otros compuestos esenciales, aunque sin anemia franca. Es típico encontrar una disminución de la saturación de transferrina o un aumento de la protoporfirina eritrocitaria, del receptor de transferrina sérica o de la ADH. Como la concentración de Hemoglobina. No es todavía inferior a los niveles considerados como indicativos de anemia, este estadio suele describirse como ferropenia sin anemia. El tercer estadio de depleción de hierro es una clara anemia ferropénica, cuya gravedad dependerá de la concentración de hemoglobina <sup>(50,15)</sup>.

El hierro se elimina del cuerpo sólo a través de hemorragia y en cantidades muy pequeñas que se excretan vía heces, en el sudor, y en la exfoliación normal del cabello y la piel. La mayor parte del hierro que se pierde en las heces consta del hierro que no se absorbe de los alimentos ingeridos. El restante proviene de la bilis y las células exfoliadas a partir del epitelio gastrointestinal.

Las necesidades de hierro experimentan un salto durante la adolescencia. Los niños ganan una media de 10 Kg de peso durante el año en que el brote de crecimiento puberal alcanza su máximo valor, mientras que su concentración de hemoglobina se eleva simultáneamente hacia los valores característicos del adulto. Esta doble necesidad de aportar hierro para un mayor tamaño corporal y para una masa eritrocitaria más grande supone un incremento igual o aproximado a 25% del hierro corporal total durante el año de crecimiento máximo. La cantidad de hierro que necesitan los adolescentes es también grande. Su ganancia media de peso es de 9 Kg durante el año de máximo crecimiento (a veces entre 10 y 12 años de edad), casi tan grande como la de los niños, mientras que la aparición de las menstruaciones imponen necesidades adicionales de hierro <sup>(20)</sup>.

La anemia produce una reducción sustancial de la capacidad de trabajo. Este efecto es

especialmente evidente cuando la concentración de hemoglobina cae por debajo de 10mg/dL, lo que supone de 20 a 40 g/l menos que el límite inferior de la normalidad en los adultos<sup>(39)</sup>.

Crece las pruebas que indican que la deficiencia de hierro altera el desarrollo psicomotor y el rendimiento intelectual al mismo tiempo que determina cambios del comportamiento. En las etapas del crecimiento la posibilidad de que se produzcan alteraciones del comportamiento adquiere gran importancia debido a la velocidad de crecimiento y a la diferenciación de las células encefálicas durante la lactancia, lo que podría ser que el encéfalo fuera especialmente vulnerable a las deficiencias de aporte de nutrientes. Algunos investigadores proveen un cúmulo de datos que permiten efectuar relación entre la deficiencia de hierro y el rendimiento en pruebas de desarrollo psicomotor en lactantes de padres de nivel socioeconómico bajo.<sup>(48)</sup>

La deficiencia de hierro puede prevenirse aumentando su contenido y biodisponibilidad en la dieta. La absorción de hierro mejora cuando las comidas incluyen carne, pescado, aves, vísceras y alimentos ricos en ácido ascórbico, y disminuye con el consumo de té y leche en las comidas.

La fuente alimentaria de hierro influye en gran medida sobre la eficiencia de su absorción, que oscila entre menor de 1% y mayor de 20%. El hierro no hemo de los alimentos de origen vegetal es el que ocupa el lugar más bajo, los productos lácteos se encuentra en la parte media y la carne, en el extremo superior de la escala.

La carne es una buena fuente de hierro, ya que la mayor parte del que contiene se halla en forma de heme, cuya absorción es de dos a tres veces mejor que la del hierro no heme. Además, la carne posee otros factores que favorecen la absorción de hierro no heme existente en el resto de los alimentos. El ácido ascórbico ingerido con la carne potencia la absorción del hierro no heme<sup>(48)</sup>. Muy poco mencionan la literatura del consumo de vísceras como alternativa de fuente de hierro. Sin embargo un estudio minucioso de los componentes de los alimentos peruanos realizados por el MINSA en 1975 y actualizado en el 2009, indica entre otros, que el hígado, el bazo, el riñón además de la sangre de los

animales domésticos tienen un alto contenido de hierro que pueden ser aprovechados por el hombre<sup>(11,14)</sup>.

### Pruebas hematológicas

Para caracterizar el estado nutricional del hierro se utilizan distintas pruebas hematológicas y bioquímicas que reflejan los diferentes aspectos del metabolismo del hierro. Las determinaciones de hemoglobina y hematocrito lo ideal es extraer la sangre mediante venopunción. El hallazgo de anemia es una base sólida para tomar una decisión sobre la realización de una prueba terapéutica o sobre la necesidad de nuevos estudios de laboratorio. Si después de un mes de tratamiento la anemia no se hubiera corregido, estaría indicado hacer un estudio de laboratorio más amplio<sup>(37)</sup>.

### Hígado de res

Las principales fuentes de hierro en la dieta de muchas personas incluyen la leche y el pescado. Sin embargo, un tipo de alimentos muchas veces menospreciado, a pesar de contar un alto valor nutricional es el que se encuentra en las vísceras como el hígado de pollo y de res, sangrecita o el corazón tanto de pollo como de res. Este tipo de alimentos constituyen un rico aporte de hierro, principalmente para la población que más necesita de este mineral en su dieta diaria como los bebés, gestantes y mujeres en edad fértil debido a la menstruación<sup>(58)</sup>.

En nuestro país hay un alto índice de anemia en mujeres y niños menores de 5 años, y esa situación puede combatirse con vísceras. La nutricionista Salvatierra recomendó que la mejor manera de consumir alimentos como el hígado de pollo o de res, el bazo o el riñón de res entre otros, es agregarlos en pequeñas cantidades a una dieta que, de por sí, ya se encuentra balanceada. Un añadido de hierro permite mantener un alto nivel de regeneración de este elemento en sangre, especialmente en las madres que han pasado nueve meses embarazada y necesita recuperar su constitución, más aun si han sufrido de hemorragias durante el parto<sup>(52)</sup>.

Una cantidad prudencial se sacó en la dieta diaria es dos cucharadas de hígado de pollo molido para bebés a partir de los seis meses o cinco cucharadas al día para mujeres con problema de anemia. Sin embargo, el alto contenido en colesterol y grasas de las vísceras puede resultar perjudicial para personas con problemas hepáticos, razón por la cual no son recomendables para dietas. Para hipertensas o con problemas cardiovasculares deben, por lo tanto, buscar otras fuentes de proteínas animales de hierro.<sup>(52)</sup>

Fabiola Jiménez de la Red Peruana de Alimentación y Nutrición remarca que el factor positivo de las vísceras es que incluyen un alto contenido de proteínas animales y minerales como el hierro, que resultan muy favorables para el organismo, pero cuenta con un nivel de grasa, y colesterol que los convierten en un añadido que debe ser correctamente dosificado al momento de ser implementado en una dieta.<sup>(53)</sup> La dieta balanceada no puede ser reemplazada por una solución única. Si bien el consumo de vísceras es una salida económica para suplir fuentes de hierro, proteínas y vitaminas valiosas, no se debe dejar de lado nunca el valor de las carnes, verduras y frutas, las cuales se convierten en la parte central de una vida saludable<sup>(54)</sup>.

Se dice que el gusto del hombre por el hígado de res es inmemorial y data de la prehistoria. Los hombres de las cavernas pronto aprendieron que las vísceras de los animales que cazaban eran más sustanciosas que la carne, por lo que el hígado, los riñones, los sesos y el bazo eran lo primero que consumían.

Asimismo, el hígado fue un manjar muy apreciado en la antigüedad clásica y los romanos en particular preparaban un potaje a base hígado e higos que eran muy populares. Un hecho muy poco conocido es que el hígado es el único producto cárnico que contiene vitamina C. Durante la época de la colonización de Estados Unidos y Canadá, los tramperos y cazadores, que no disponían de frutas y verduras a la mano, dependían del hígado de las presas que cazaban para aprovisionarse de vitamina C. Quienes sólo consumían carne, tarde o temprano desarrollaban escorbuto, enfermedad carencial<sup>(54)</sup>.

El hígado de res es uno de los alimentos más complejos, riquísimos en proteínas de alta calidad, vitaminas y minerales, contiene casi tanta vitamina A como el aceite de hígado

de bacalao, siete veces más que la zanahoria y 50 veces más que la lechuga. Satisface sobradamente las necesidades cotidianas de vitaminas del complejo B. En riqueza de vitamina C iguala la toronja y supera a la lechuga, el tomate y la coliflor. El hierro que contiene es el que mejor se asimila y lo acumula en tal cantidad que opaca al huevo, los frijoles y las carnes rojas. Además, es un alimento rico en vitamina B12, tiene 45 veces más vitamina B12 .que la carne de res, 100 más que la leche y 200 más que el pollo. Se le considera una buena fuente de selenio, un mineral antioxidante muy valioso para protegernos contra el cáncer y los males cardiovasculares <sup>(54)</sup>.

Por desgracia, el hígado de res no sólo acumula nutrientes de manera fabulosa, sino también sustancias potencialmente perjudiciales, como el colesterol y las purinas. La fábrica de colesterol en los mamíferos se halla en el hígado, por lo cual no debe sorprendernos que el hígado de res contenga casi el doble de colesterol que el huevo. Pero, sabiamente, la naturaleza incluye en este mismo alimento sustancias lipotrópicas como la colina, la lecitina y las vitaminas B6, C y E. Las purinas son parte de los desechos del organismo al asimilar alimentos ricos en ácidos nucleídos (hígado, riñones, sardinas, frijoles, levadura de cerveza), los mismos que se transforman finalmente en ácido úrico, el cual puede favorecer ataques de gota o formación de cálculos renales en personas susceptibles. Si hay antecedentes de cualquiera de estos dos trastornos, no es recomendable el consumo de hígado en demasía. <sup>(59,60)</sup> Asimismo, debe evitarse ingerir hígado más de una vez a la semana durante los tres primeros meses del embarazo, ya que su abundancia en vitamina C podría afectar adversamente al feto <sup>(60)</sup>.

Tabla de informe de ensayos de 100mg de hígado de res cocido el que fue procesado por La Molina Calidad Total Laboratorios<sup>(12)</sup>.

1.- Proteína (g/100 g de muestra original) (factor: 6,25)	28,0
2.- Hierro (mg/100 g de muestra original)	7,1
3.- Grasa cruda (g/100 de muestra original)	2,6

Composición de 100 g de HÍGADO DE RES según tablas peruanas de composición de alimentos. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición <sup>(11)</sup>.

Proteínas	20,0
Hierro <math>\text{Fe}^{+2}</math> (mg)	5,40
Grasa total	4,6
Calcio	0,13
Fósforo	166
Zinc	4,00
Retinol	8082
Vitamina A	4968,0
Tiamina	0,24
Riboflavina	1,89
Niacina	12,30
Vitamina C	19,50

### **Hígado de pollo**

Este alimento pertenece al grupo de las vísceras, que dado a su alta cantidad de proteínas, es un alimento altamente recomendado especialmente para el desarrollo muscular, durante la infancia, la adolescencia, mujeres en edad fértil y el embarazo.

Su alto contenido en hierro hace que el hígado de pollo ayude a evitar la anemia ferropénica o anemia por falta de hierro. Debido a la cantidad de hierro que aporta esta víscera hace que este alimento sea recomendado para personas que practican deportes intensos por el gran desgaste de este mineral.

El alto contenido de zinc del hígado de pollo facilita a nuestro organismo la asimilación y almacenamiento de insulina y contribuye a la madurez sexual y ayuda en el proceso de crecimiento, además de ser beneficioso para el sistema inmunitario y la cicatrización de heridas y ayuda a metabolizar las proteínas, también ayuda a combatir la fatiga e interviene en el transporte de vitamina A en retina <sup>(55)</sup>.

El ingerir el hígado de pollo y otros alimentos ricos en vitamina B2 o rivo flavina, puede ayudar a superar las migrañas y es beneficioso para mantener una buena salud ocular y de

la piel siendo también útiles para superar el insomnio, la ansiedad o el estrés. El alto contenido de vitamina B3 o niacina del hígado de pollo, hace que sea un alimento beneficioso para el sistema circulatorio. Además la vitamina B3 puede ayudar a reducir el colesterol, al igual que la vitamina B5 o ácido pantoténico que se encuentra en esta víscera. Las embarazadas o los bebés en etapa de lactancia, pueden beneficiarse de esta víscera por su alto contenido de vitamina B12 o cobalamina. También es rico en vitamina K ya que 100 g contiene 80 µg de vitamina K beneficioso para una correcta coagulación de la sangre<sup>(55)</sup>.

Tabla de informe de ensayos de 100 g de hígado de pollo cocido el que fue procesado por La Molina Calidad Total Laboratorios<sup>(13)</sup>.

1.- Proteína (g/100g de muestra original) (factor: 6,25)	27,0
2.- Hierro(mg/100 g de muestra original)	16,0
3.- Grasa cruda (g/100 de muestra original)	6,9

Composición de 100 g de HÍGADO DE POLLO según tablas peruanas de composición de alimentos. Centro Nacional de Alimentación y nutrición 2009 <sup>(11)</sup>.

Proteínas	18,0
Hierro <fe>mg	8,56
Grasa total	3,9
Calcio	11
Fósforo	272
Zinc	3,07
Retinol	6165
Vitamina A	No medible
Tiamina	0,14
Riboflavina	1,96
Niacina	9,25
Vitamina C	33,80



Tanto el hígado de res y de pollo, consumido y aceptado generalmente por la población de bajos recursos económicos, se consideró importante por su relevancia, comparar el costo según la cantidad ingerida.

## Colesterol

El colesterol es un esteroide (lípidos) que se encuentra en los tejidos corporales y en el plasma sanguíneo de los vertebrados. Se presenta en altas concentraciones en el hígado, médula espinal, páncreas y cerebro. Abundan en las grasas de origen animal<sup>(59)</sup>.

La concentración actualmente aceptada como normal de colesterol en el plasma sanguíneo (colesterolemia) de individuos sanos es de 150 a 200 mg/dL. Sin embargo, debe tenerse presente que la concentración total de colesterol plasmático tiene un valor predictivo muy limitado respecto del riesgo cardiovascular global. Cuando esta concentración aumenta se habla de hipercolesterolemia.

Se ha definido clínicamente que los niveles de colesterol plasmático total (la suma del colesterol presente en todas las clases de lipoproteínas) recomendados por la Sociedad Norteamericana de Cardiología (AHA) son: Colesterolemia por debajo de 200 mg/dL (miligramos por decilitros): es la concentración deseable para la población general, pues por lo general correlaciona con un bajo riesgo de enfermedad cardiovascular. Colesterolemia entre 200 y 239 mg/dL: existe un riesgo intermedio en la población general, pero es elevado en personas con otros factores de riesgo como la diabetes mellitus. Colesterolemia mayor de 240 mg/dL: puede determinar un alto riesgo cardiovascular y se recomienda iniciar un cambio en el estilo de vida, sobre todo en lo concerniente a la dieta y al ejercicio físico<sup>(59)</sup>.

El ser humano necesita pequeñas cantidades de colesterol para el normal funcionamiento del organismo, lo que incluye la fabricación de un grupo importante de hormonas. Sin embargo el exceso de colesterol en la sangre tiende a acumularse en las arterias. Con el paso de los años este exceso de colesterol en la sangre se deposita en las paredes arteriales, formando un material amarillento denominado estrías grasas que puede formar fibrosidades, placas ateromatosas, estrechar y finalmente obstruir el lumen vascular (Arteriosclerosis).

A veces la causa del por qué aumentan los niveles de colesterol en la sangre puede tener un origen genético que provoca un aumento en la producción de colesterol y una disminución de su eliminación desde el torrente sanguíneo. Pero la principal causa de un aumento de colesterol es una dieta demasiado rica en grasas saturadas (enlaces simples) y ácidos grasos TRANS (AGT). Éstos provienen principalmente de grasas animales como: grasa de carne, la grasa de la leche, la mantequilla, el queso, grasas vegetales hidrogenadas como la margarita y todos sus derivados. Otras fuentes importantes de colesterol son los huevos, las vísceras, como los sesos y el hígado. Estas grasas aumentan el LDL (colesterol malo) y disminuye el HDL (colesterol bueno).<sup>(58,59)</sup>

### **Triglicéridos**

Los triglicéridos son el principal componente de los aceites vegetales y grasas animales, juegan un papel muy importante en el metabolismo como fuente de energía y transportadores de la grasa consumida en la dieta. Los altos niveles de triglicéridos en sangre son nocivos para la salud y provocan enfermedades de corazón, apoplejías y pancreatitis<sup>(60)</sup>. Los valores normales oscilan entre 45 y 150 mg/dl, varían en función de la edad y el sexo, así como de las cifras que estime cada laboratorio clínico<sup>(60)</sup>.

Las cifras anormales está considerado: limítrofe alto: 150 a 199 mg/dL; alto: 200 a 499 mg/dL; muy alto: 500 mg/dL o superior. Otros autores definen a los triglicéridos como la forma química en la que existen la mayoría de la grasas dentro de los alimentos, así como en el cuerpo. También están presentes en el plasma sanguíneo y, asociados con el colesterol, forman los lípidos del plasma<sup>(61)</sup>.

Los triglicéridos en el plasma se derivan de las grasas que se consumen en los alimentos o se sintetizan en el cuerpo a partir de otras fuentes de energía como los carbohidratos. Las calorías que se ingieren en una comida y que los tejidos no utilizan de inmediato se convierten en triglicéridos y se transportan a las células grasas para su almacenaje. Las hormonas regulan la liberación de los triglicéridos del tejido graso de modo que cubran las necesidades energéticas del cuerpo entre una comida y otra<sup>(61)</sup>.

Al igual que el colesterol, los aumentos en los niveles de los triglicéridos pueden detectarse por medio de mediciones en el plasma. Estas mediciones deben realizarse después de un ayuno de alimentos entre 8 y 12 horas antes del examen y alcohol la noche anterior <sup>(60,61)</sup>.

Por todo lo expuesto, en la presente investigación de intervención realizada en mujeres en edad fértil se propone como hipótesis:

### **Hipótesis**

- La ingesta de hígado de res incrementa el nivel de hemoglobina en mujeres en edad fértil que presentan anemia ferropénica
- La ingesta de hígado de pollo incrementa los niveles de hemoglobina en mujeres en edad fértil que presentan anemia ferropénica

## CAPITULO 3. METODOLOGIA

**Tipo de Estudio:** Prospectivo, longitudinal, cuasi-experimental

**Diseño:** Se trata de un estudio cuasi-experimental, con la participación de 45 alumnas de la Escuela Académico Profesional de Obstetricia con anemia ferropénica, divididos en grupo A: 100 g de hígado de res ( $n = 15$ ), grupo B: 45 g de hígado de pollo ( $n = 15$ ) y grupo C: 100 g de hígado de pollo ( $n = 15$ ). A quienes se les midió niveles de hemoglobina antes de la ingesta de los alimentos y 21 días después de la ingesta. Posteriormente se confeccionó una base de datos en Microsoft Excel y se analizó vía estadísticas descriptivas e inferencial con prueba de hipótesis significativas  $p < 0,05$ .

**Lugar de estudio:** En el comedor de los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, ubicado en Jr. Cangallo en el Cercado de Lima.

**Población:** Conformada por mujeres en edad fértil estudiantes de Obstetricia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, quienes previo consentimiento informado fueron sometidas a dosaje de hemoglobina para detectar anemia ferropénica, las que cumplieron con los siguientes criterios de selección:

### Criterios de inclusión

- Estudiante de Obstetricia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos
- Edad entre 18 a 39 años
- Acepta participar en el estudio
- Catalogada con anemia ferropénica

### Criterios de exclusión

- Dieta vegetariana
- Metrorragia evidente
- Estar gestando
- Usaria de Dispositivo Intrauterino
- Tratamiento con hematínicos
- Tratamiento con antiácidos
- Alteraciones mentales evidentes

### **Criterios de eliminación**

- Dejar la ingesta de hígado de res o de pollo por 3 días consecutivos

### **Muestra**

**Unidad de análisis:** Mujer con anemia

**Tamaño de la muestra:** El total de estudiantes mujeres matriculadas en el semestre 2011-II entre el primer y cuarto año fueron 298, de las cuales 211 alumnas consintieron la extracción de sangre por punción venosa (82.70%) para el dosaje de hemoglobina sérica. Las restantes, manifestaron que hacía poco tiempo se hicieron análisis de hemoglobina quienes tenían valores normales y otras que estaban con tratamiento medicamentoso por presentar anemia. En tres casos fue difícil la extracción de sangre. De las 208 alumnas, 48 presentaron hemoglobina igual o menor de 11,9 mg/dL, representando el 23,07%. A las 48 estudiantes, en ayunas, nuevamente se extrajo sangre por punción venosa para dosaje de colesterol y triglicéridos antes de iniciar la ingesta de hígado de res o de pollo cocidos. La muestra final fue de 45 estudiantes. Una no fue considerada por estar embarazada, otra alumna porque nunca ingirió vísceras y la última que a los dos días de iniciado la ingesta no toleró el hígado de res y se retiró del estudio.

**Tipo de muestreo:** Por censo de toda la población en ese periodo

### **Variables**

#### **Variables independientes**

- Ingesta de hígado de res
- Ingesta de hígado de pollo

#### **Variable dependiente**

- Efectos en anemia ferropénica

#### **Variable intervinientes**

- Datos generales

- Edad
- Estado civil
- Datos reproductivos
  - Régimen catamenial
  - Uso de anticonceptivos
  - Paridad
  - Periodo intergenésico
- Datos de la anemia
  - Hemoglobina inicial
  - Nivel de anemia
  - Hemoglobina al día 22
- Datos nutricionales
  - Peso
  - Talla
  - Índice de Masa Corporal (IMC)
  - Nivel de colesterol
  - Nivel de triglicéridos
  - Hierro sérico
  - Ingesta de antiácidos
  - Examen clínico general

## Limitaciones

Al inicio se contempló el estudio para 30 días, sólo se consideró 21 días por la intolerancia o saturación de la ingesta diaria tanto del hígado de res como la del pollo.

Las alumnas una vez por semana no acudían al comedor de estudiantes por sus almuerzo, motivo por el cual se preparaba un sándwich al que se adicionaba ensalada de col.

Los sábados se les entregaba la porción correspondiente para la ingesta del día siguiente (domingo) de las cuales el 100% en dos oportunidades no lo hicieron en sus domicilio, refirieron por olvido. Este dato fue obtenido mediante una encuesta anónima en el último día de la intervención.

De igual modo, mediante encuesta anónima revelaron muchas de ellas el rechazo al alimento al 5to día de iniciado la ingesta , y otras desde el décimo día , no obstante no manifestaron su rechazo continuando con la ingesta hasta el último día.

El hecho de no haber considerado que alimentos consumían mayormente en la cena, pudo en alguna forma sesgar los resultados al concluir el estudio.

**Técnicas.** Para la determinación de las pruebas de laboratorio se aplicó la observación documental de los resultados, así mismo para la determinación de los datos generales, reproductivos y de la anemia se aplicó el examen clínico general, la entrevista estructurada y formatos especiales de control diario.

### **Instrumentos de recolección de datos**

- Consentimiento informado (Anexo 1). Correspondió a un documento en el cual se indica todo lo concerniente a la participación en el estudio, se entregó una copia para cada participante con su firma correspondiente.
- Criterios de selección (Anexo 2). En el documento donde se encontrará descrito lo correspondiente a los criterios de inclusión, exclusión y eliminación en el estudio de investigación, se aplicó uno para cada participante.
- **Formulario individual (Anexo 3).** Donde están consignados los datos generales de la participante, datos reproductivos, datos de la anemia, datos nutricionales. En este mismo formulario se consignan los datos de laboratorio y hallazgos en el examen clínico general para excluir del estudio algunos factores que pueda alterar el metabolismo como el hipertiroidismo, el Índice de Masa Corporal (IMC) que indica sobrepeso.
- Tolerabilidad (Anexo 4). Correspondió a un formulario que determinó algunos problemas con la tolerabilidad tras la ingestión del hígado en las mujeres.

**Procedimiento.** Aplicados estos criterios de selección, así como el consentimiento informado de su compromiso, consumieron diariamente la ración designada junto con el almuerzo que recibieron diariamente en el Comedor de Estudiantes del Jr. Cangallo s/n, ubicado detrás de la Facultad de Medicina “San Fernando” de la UNMSM: Al grupo A conformada por 16 alumnas anémicas ( se retiró una participante), se administró una ración de 100 g de hígado de res cocido. Otro grupo de 16 alumnas anémicas ( se retiró una participante), recibirá la ración de 45 g de hígado de pollo cocido y Un tercer grupo de 16 alumnas anémicas ( se retiró una participante), recibió la porción de 100 g de hígado de pollo, los tres grupos por espacio de 21 días. Todas fueron sometidas a dos controles de dosaje de hemoglobina (Hb), colesterol y triglicéridos.

Antes de realizar el estudio de investigación, se coordinó previamente con la Directora de la Escuela Académico Profesional de Obstetricia de la UNMSM y con los estudiantes del primer al cuarto año de estudios para aceptar el consentimiento informado. Se excluyó a las alumnas del 5to año por estar realizando su internado en diferentes sedes hospitalarias. Para la selección se consideró a estudiantes universitarias mujeres entre 18 y 25 años, con dosaje de Hemoglobina igual o menor de 11,9 mg/dL. Se les informó que será necesario otro análisis en ayuno prolongado para dosaje de colesterol y triglicéridos antes de iniciar el estudio. Previa cita, las profesionales Tecnólogas de Laboratorio de la Clínica Universitaria de la UNMSM, acudieron a las aulas de la Escuela Profesional de Obstetricia antes de las 8 am para la toma de muestras con punción venosa, a las 48 alumnas seleccionadas y en ayunas para dosaje de colesterol y triglicéridos. Del listado de las alumnas anémicas que entran al estudio, se agrupó aleatoriamente conformando el grupo A con 16 participantes que consumieron 100 g de hígado de res que equivales a 7,1 mg% de hierro; Grupo B con 16 participantes que consumirán 45 g de hígado de pollo equivalente a 7,1 mg% de hierro; y grupo C con 16 participantes que consumieron 100 g de hígado de pollo equivalente a 16,0 mg% de hierro. Las alumnas seleccionadas firmaron su consentimiento informado una vez aplicado los criterios de inclusión y exclusión. Para iniciar el estudio se pesó y medió la talla, se tomará datos generales y gineco-obstétricos de importancia para el estudio y un examen clínico general para descartar factores que puedan alterar el metabolismo como por ejemplo hipertiroidismo u obesidad.



La aplicación de los criterios de inclusión, exclusión y de eliminación se aplicaron a través del formulario de criterios de selección. La participante seleccionada tiene un formulario personalizado de datos, resultado de análisis y monitoreo de consumo de hígado de res o de pollo según ración designada. Se repartió diariamente 48 raciones para ser consumida diariamente por un lapso de 21 días en presencia de la investigadora, salvo domingos o feriados cuya ración se entregó un día anterior. Se llevó un registro del cronograma de consumo diario por el lapso de veintiún días. Igualmente si presentara alguna complicación o enfermedad especificando el número de días. La cocción del hígado de res y de pollo fue con agua (no frito), un poco de sal, pimienta, comino, ajos molidos y vinagre, en un promedio de 20 minutos. Luego pesado y seleccionado para cada grupo en bolsitas desechables. Lo consumieron con su almuerzo o con pan francés. El control de hemoglobina, colesterol y triglicéridos se tomó en ayunas en el día veintidós de iniciado el estudio, es decir, luego de haber concluido el estudio.

**Ética de la Investigación.** La presente investigación pretende dar varios beneficios a las participantes, la primera corresponderá a la mejora en los niveles de hemoglobina en este grupo de estudiantes universitarias, así mismo se pretende brindar toda la información como los análisis de laboratorio y antropométricos producto de las evaluaciones posteriores, así mismo se recomendará a personas que al finalizar la investigación tengan aún anemia, los productos médicos probados para continuar con su tratamiento hasta su recuperación. En aquellas personas que tuvieran intolerabilidad se les informó que si desean pueden retirarse de la investigación o en su defecto tener un margen de tolerabilidad apropiado y suficiente acordado entre investigadora y participantes. En todo momento se brindó toda la información posible a las participantes en la investigación, así mismo la firma del consentimiento informado una vez que las participantes resolvieron todas sus dudas, se precisó también que cualquier negativa de las participantes o abandono en el estudio no tendría represalias para las participantes en lo correspondiente a lo académico, ya que la investigadora se encuentra como responsable académica de las participantes en algunas asignaturas. Para ello se pidió que la firma del consentimiento informado sea encargada a una persona neutral, para evitar conflicto de intereses. Se garantizó la confidencialidad de cada participante, de los datos respectivos y del uso de la información, que será únicamente empleada para fines de investigación, por lo que para otro uso que no sea el antes descrito, tendrá que solicitarse un nuevo permiso.

La información queda con la investigadora bajo custodia hasta por un periodo de 6 años, una vez culminado el tiempo, se procederá a destruirla.

**Procesamiento de información.** Toda la información será colectada en los formatos en físico, así mismo se elaboró una base de datos en Microsoft Excel en la cual se digitó los datos con ingreso de códigos, se mantendrá una copia de la base de datos en poder de la investigadora en un lugar seguro.

**Análisis de la información.** Para el análisis respectivo se procedió inicialmente a aplicar estadísticas descriptivas en las variables cualitativas, se aplicó distribución de frecuencias y razón de proporciones, mientras que en las variables cuantitativas se aplicó medidas de tendencia central (media, mediana y moda) así como medidas de dispersión (desviación estándar y varianza). Se presentará los datos en tablas de doble entrada y bivariada donde se muestra las diferencias en los indicadores antes de la ingesta de hígado de res o pollo y la modificación de los niveles de hemoglobina concluido el estudio. Para las inferencias estadísticas se aplicó el estadístico Chi cuadrado para las variables cualitativas, y para las variables cuantitativas se aplicó la prueba t-student, ambos con un nivel de significación estadístico  $p < 0,05$ .

## CAPITULO 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### RESULTADOS

#### Datos generales

La edad promedio fue de 20,4 años ( $20,4 \pm 1,5$ ). El 77,8% de las participantes se encontraban en el rango entre los 18 a 21 años. La mayoría nacieron en Lima (71,1%) aunque también se encontró estudiantes que habían nacido en zonas alto andinas como Junín (8,9%), las demás zonas fueron en menor porcentaje. Casi un tercio provenían del distrito de San Juan de Lurigancho (28,9%), le siguen en procedencia Comas y Villa María del Triunfo. (Tabla 1)

**Tabla 1. Datos Generales de las estudiantes de Obstetricia con anemia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima 2011(n=45)**

Datos Generales	n	%
Edad (años)		
18 - 21	35	77,8
22 - 25	10	22,2
Lugar de nacimiento		
Lima	32	71,1
Junín	4	8,9
Ancash	3	6,7
Callao	2	4,4
Otro <sup>(1)</sup>	4	8,8
Distrito de Procedencia		
San Juan de Lurigancho	13	28,9
Comas	6	13,3
Villa María del Triunfo	5	11,1
Cercado de Lima	3	6,7
Otro <sup>(2)</sup>	18	36,8
Días de menstruación (días) $X \pm DE$	4,6 $\pm$ 2,4	
Periodo menstrual (días) $X \pm DE$	28,7 $\pm$ 2,6	
Total	45	100,0

<sup>(1)</sup> Ayacucho, Ica, Loreto, Piura

<sup>(2)</sup> Villa el Salvador, Pueblo Libre, Puente Piedra, San Juan de Miraflores, Ancón, Ate-Vitarte, Callao, Carabayllo, Lince, Los Olivos, San Miguel, Surco, Ventanilla

**Datos nutricionales****Tabla 2. Datos antropométricos y bioquímicos de las estudiantes de Obstetricia con anemia Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima 2011 (n=45)**

<b>Datos Nutricionales</b>	<b>X±DE</b>
Peso (Kg)	56,0±5,9
Talla (m)	1,54±0,06
Índice de masa corporal (Kg/m <sup>2</sup> )	23,5±2,7
Colesterol (mg/dl)	138,7±30,7
Triglicéridos (mg/dl)	101,1±38,8
Hemoglobina (g/dL)	11,5 ± 0,9

**Tabla 3. Datos nutricionales de las estudiantes de Obstetricia con anemia Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima 2011 (n=45)**

<b>Datos Generales</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Nivel de anemia		
Leve	40	88,9
Moderada	5	11,1
Peso (kg)		
41 - 52	8	17,8
53 - 63	32	71,1
64 - 75	5	11,1
Talla (m)		
1,25 – 1,39	1	2,2
1,40 – 1,54	26	57,8
1,55 – 1,68	18	40,0
Índice de Masa Corporal (Kg/m <sup>2</sup> )		
< 19,9	4	8,9
20,0 – 24,9	33	71,1
25,0 – 29,9	8	17,8
> 30* (excluyó por obesidad)	1	2,2
Total	46	100,0

El peso de las participantes, fue en promedio 56 kg, mientras que la talla promedio fue de 1,54 m. El Índice de Masa Corporal promedio de 23,5 Kg/m<sup>2</sup>;z los datos bioquímicos como el colesterol y los triglicéridos promedios fueron de 138,7 mg/dl y de 101,1 mg/dl respectivamente, en cuanto al nivel de hemoglobina promedio fue de 11,5 g/dL (Tabla 2).

Los niveles de anemia encontrado fue Leve un 88,9% y moderada 11,1%. En cuanto a los rangos de peso el más frecuente fue entre 53 a 63 kg con un 71,1%. En referencia a la talla la más frecuente fue 1,40 a 1,54 m con un 57,8%. Finalmente se determinó que el rango de Índice de Masa Corporal más frecuente del grupo fue de 25,0 – 29,9 Kg/m<sup>2</sup> (Tabla 3).

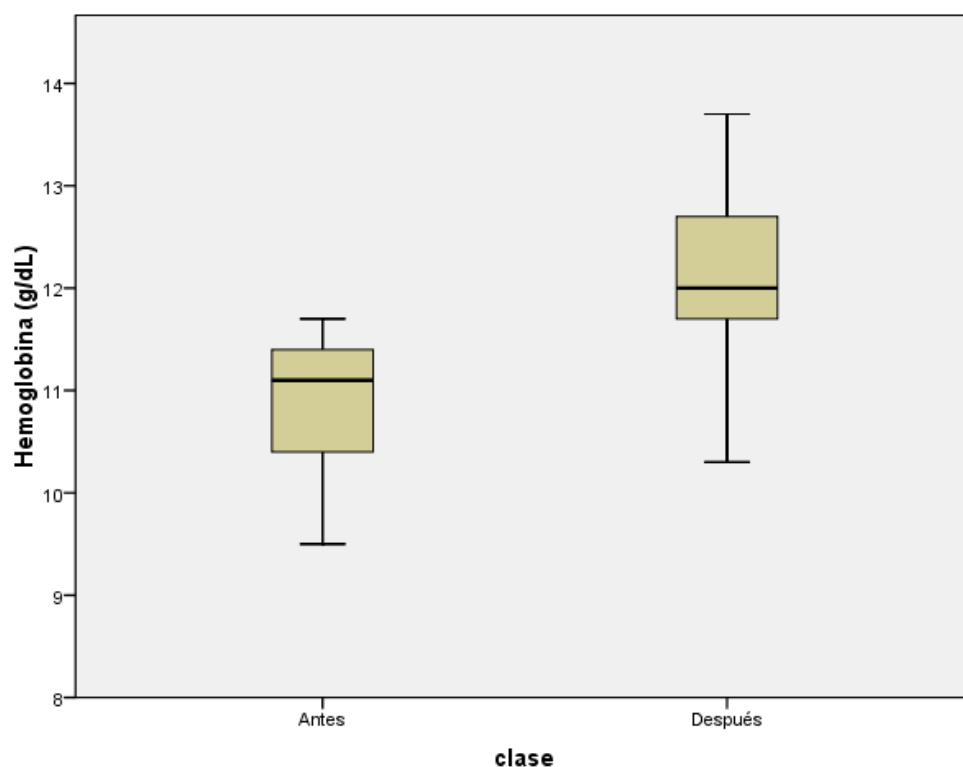
## Intervención

Con respecto a los resultados de la intervención podemos apreciar que tanto los niveles de hemoglobina, colesterol y triglicéridos aumentan en promedio luego de la intervención, estos datos medios fueron estadísticamente significativos, siendo las diferencias más marcadas en los niveles de colesterol (Tabla 4).

**Tabla 4. Datos bioquímicos de las estudiantes de Obstetricia con anemia según momentos de intervención Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima 2011 (n=45)**

Bioquímica	Intervención		p
	Antes X±DE	Después X±DE	
Hemoglobina (g/dL)	10,95±0,68	12,08±0,88	<0,001
Colesterol (mg/dl)	128,46±26,85	148,93±31,16	0,001
Triglicéridos (mg/dl)	88,88±36,85	113,37±37,28	0,002

Se aprecia que antes de la intervención la mediana de la hemoglobina fue de 11,1 g/dL es decir, que la mitad de la población estudiada se encontró con un nivel 11,1 g/dL a menos, y el rango mínimo de 9 g/dL y máximo de 11,9 g/dL, así mismo al revisar los mismos parámetro después de la intervención se encontró una mediana de 12,0 g/dL, un rango mínimo de 10 g/dL y máximo de 14 g/dL (Figura 1)



**Figura 1. Distribución y mediana de los niveles de hemoglobina antes y después de la intervención en estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011 (n=45)**

### **Intervención según grupos**

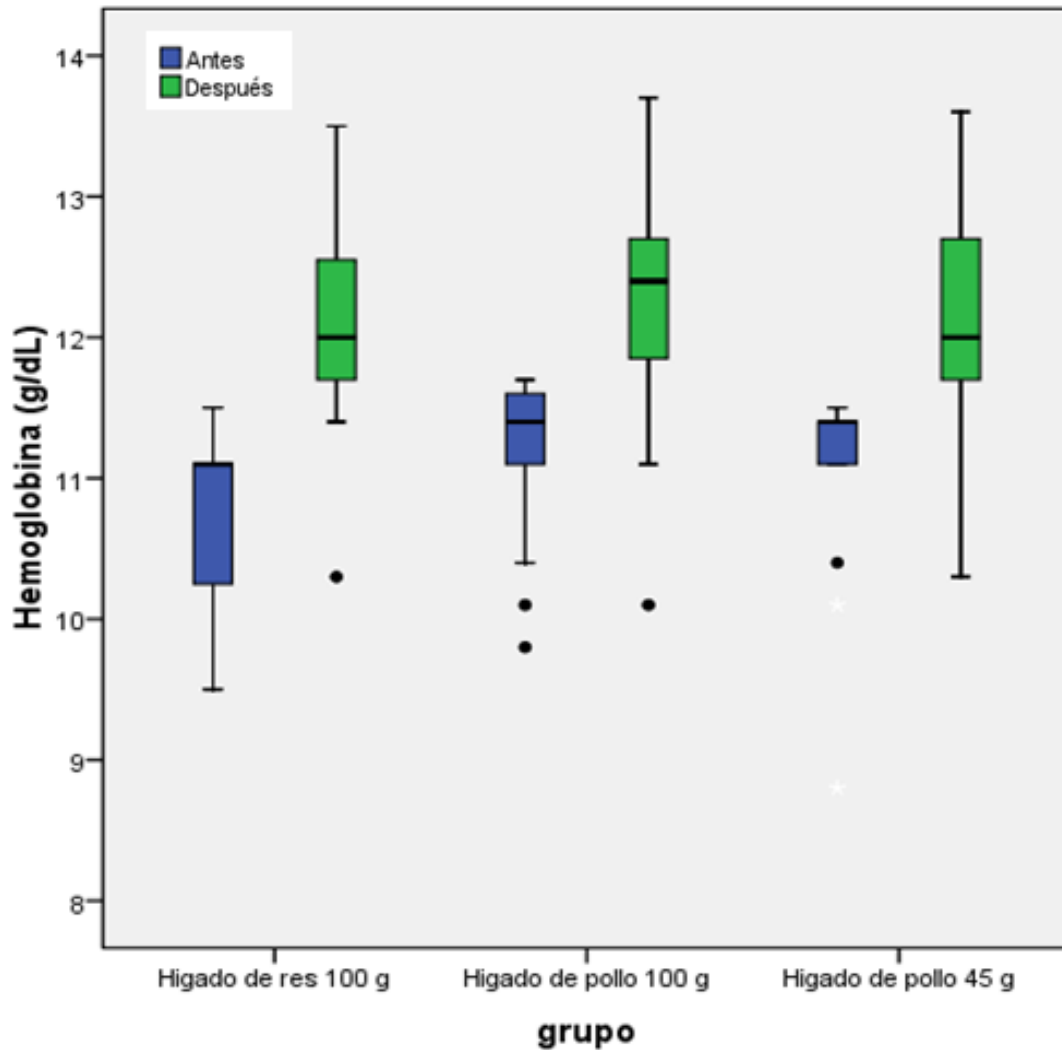
Podemos determinar que los niveles promedio de hemoglobina se incrementan luego de la intervención y también por la variedad del grupo administrado, siendo mayor el incremento para los de hígado de res 100 g que subió en promedio de 10,6 g/dL antes de la intervención a 12,0 g/dL luego de la intervención. En los demás grupos hubo incrementos tanto para el hígado de pollo 100 g e hígado de pollo 45 g (Tabla 5).

**Tabla 5. Datos bioquímicos de las estudiantes de Obstetricia con anemia según momentos de intervención Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima 2011 (n=45)**

Niveles de hemoglobina (g/dL)	Intervención			
	Antes		Después	
	X±DE	Rango	X±DE	Rango
Hígado de res 100 g	10,68±0,66	9,5 – 11,5	12,01±0,89	10,3 – 13,5
Hígado de pollo 100 g	11,14±0,59	9,8 – 11,7	12,20±0,92	10,1 – 13,7
Hígado de pollo 45 g	11,02±0,73	8,8 – 11,5	12,02±0,88	10,3 – 13,6

Se aprecia que los niveles de hemoglobina se incrementan luego de la intervención con la administración tanto de hígado de res, como de hígado de pollo en diferentes porciones una de 100g y otra de 45 g, siendo más marcada la diferencia para el hígado de res de 100 g.

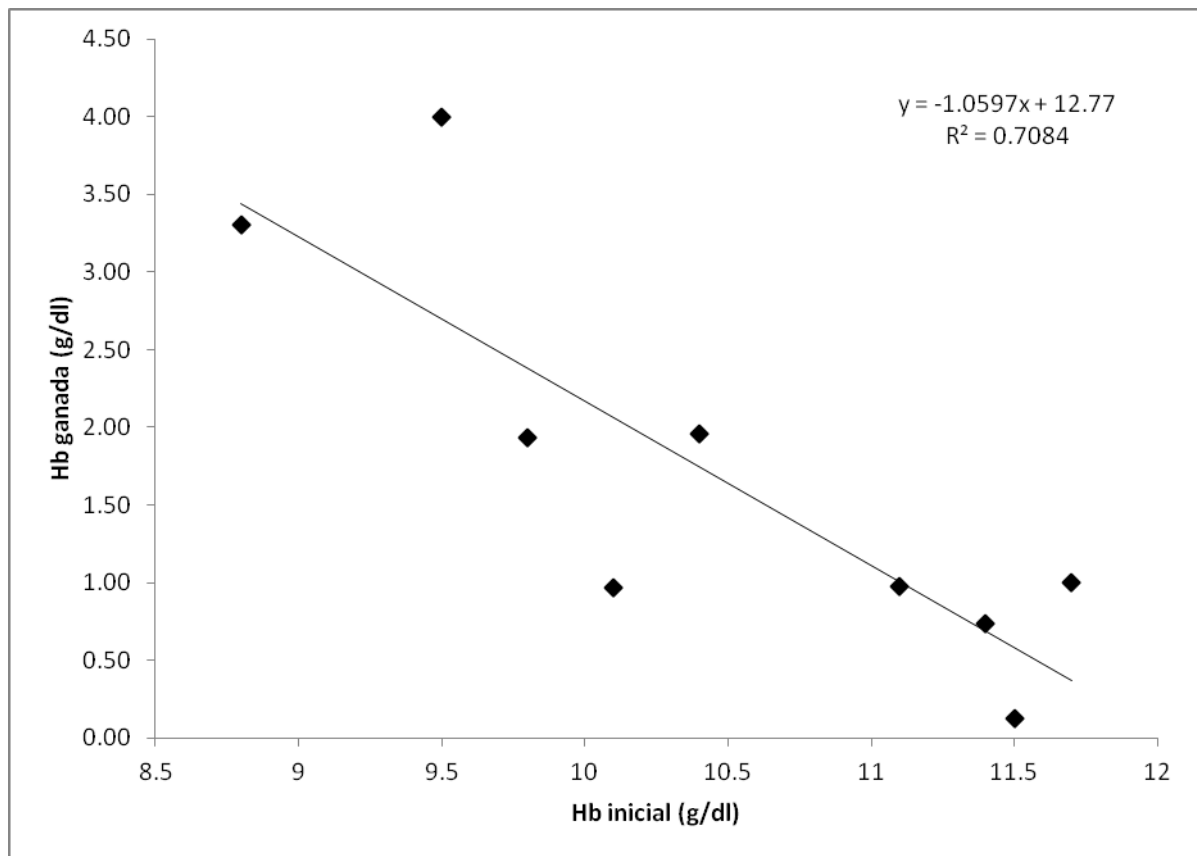
En la figura 2 se aprecia que antes de la intervención según grupos la mediana de la hemoglobina para el grupo de hígado de res 100g fue 11,1 g/dL con un nivel mínimo de 9,5 g/dL y un máximo de 11,5 g/dL. Para el grupo de hígado de pollo 100 g la mediana fue de 11,4 g/dL con un rango mínimo de 9,8 g/dL y un máximo de 11,7 g/dL. Finalmente para el grupo de hígado de pollo 45 g la mediana fue de 11,4 g/dL con un nivel mínimo de 8,8 g/dL y un nivel máximo de 11,5 g/dL. Luego de la intervención el nivel de hemoglobina por grupos fue para el hígado de res 100 g una mediana de 12 g/dL con un rango mínimo de 10,3 g/dL y un rango máximo de 13,5 g/dL. Para el grupo de hígado de pollo 100 g la mediana fue de 12,4 g/dL con un nivel mínimo de 10,1 g/dL y un nivel máximo de 13,7 g/dL.



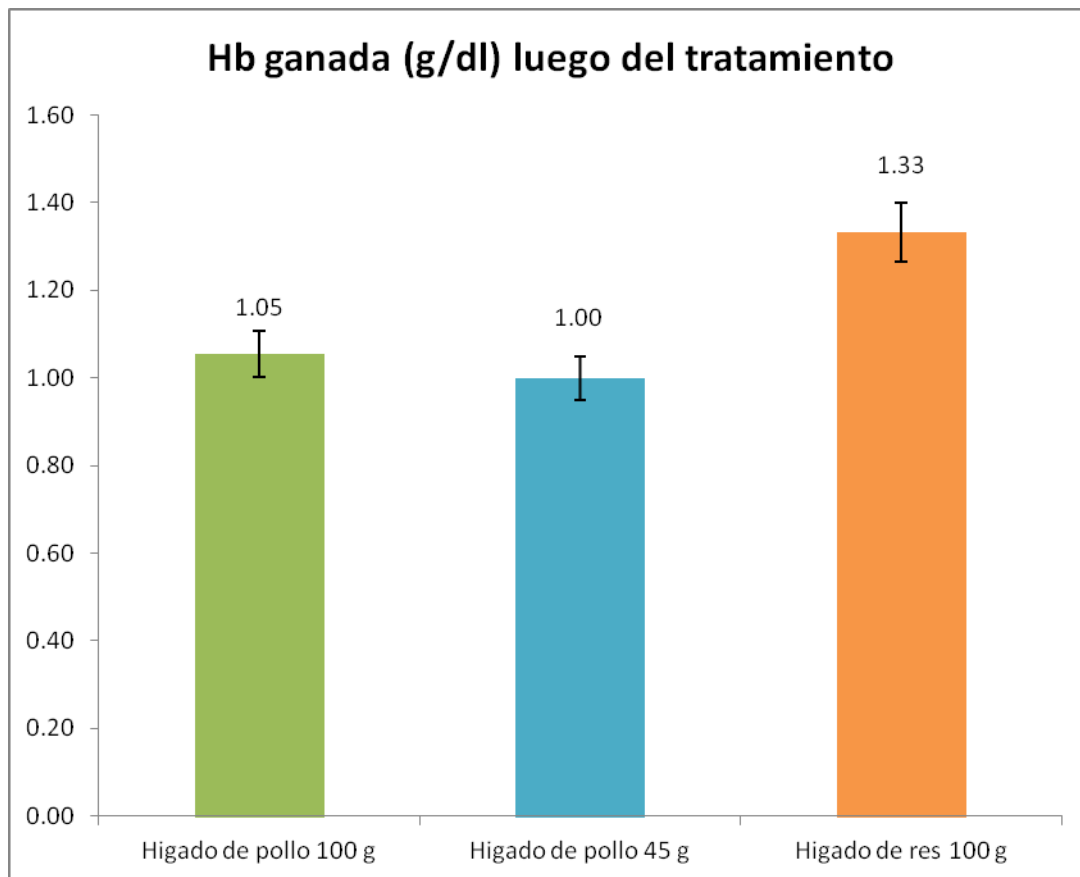
**Figura 2. Distribución y mediana de los niveles de hemoglobina antes y después de la intervención según tipo de administración en las estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011 (n=45)**

En la figura 3 se puede apreciar una correlación inversa ( $Rho \text{ Spearman} = -0.5717$ ) entre los niveles de hemoglobina al iniciar el tratamiento y la hemoglobina ganada al final del tratamiento, es decir, cuanto más nivel de hemoglobina se tenía al inicio del tratamiento, menor hemoglobina ganada, del mismo modo cuanto menor hemoglobina al iniciar el tratamiento mayor hemoglobina ganada





**Figura 3. Correlación entre los niveles de hemoglobina (g/dl) al iniciar el tratamiento y la hemoglobina (g/dl) ganada al final en estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011(n=45)**



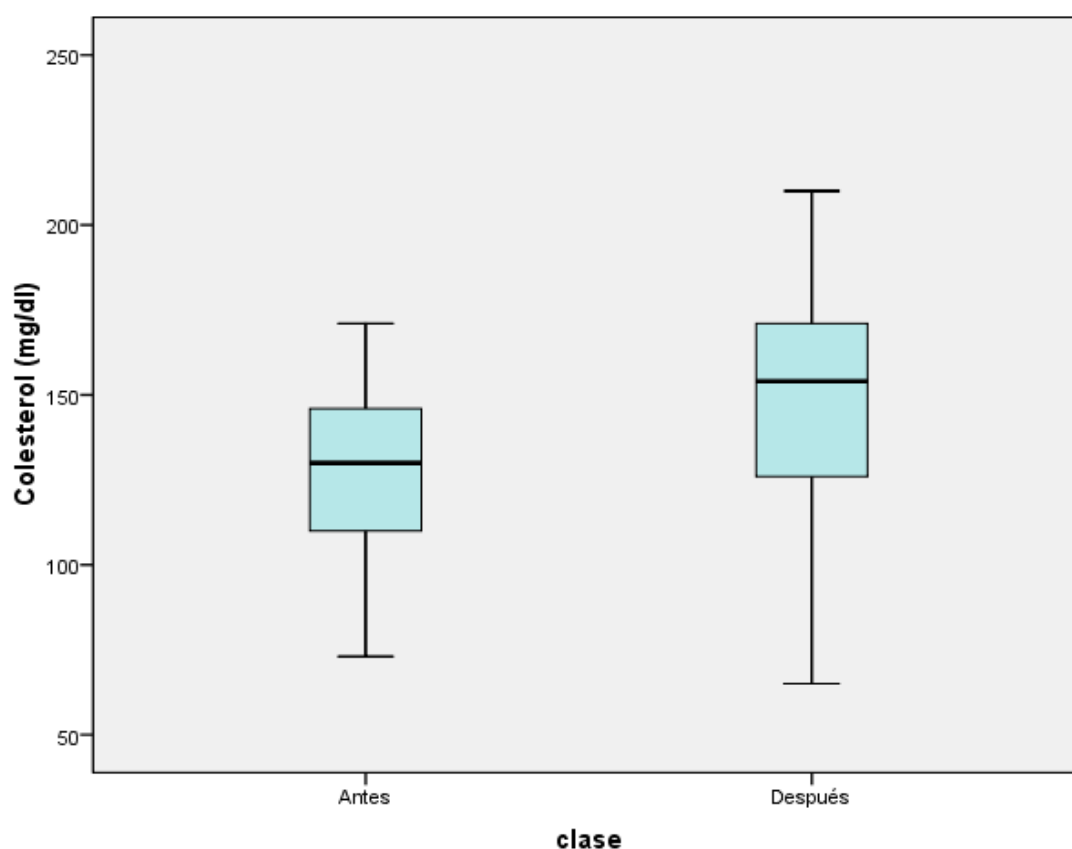
**Figura 4. Diferencias de hemoglobina ganada (g/dl) al final según grupo de tratamiento en estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011 (n=45)**

La prueba t-student arrojó una probabilidad  $p=0.0001$  demostrando así una diferencia significativa en los gramos ganados en los grupos (Figura 4)

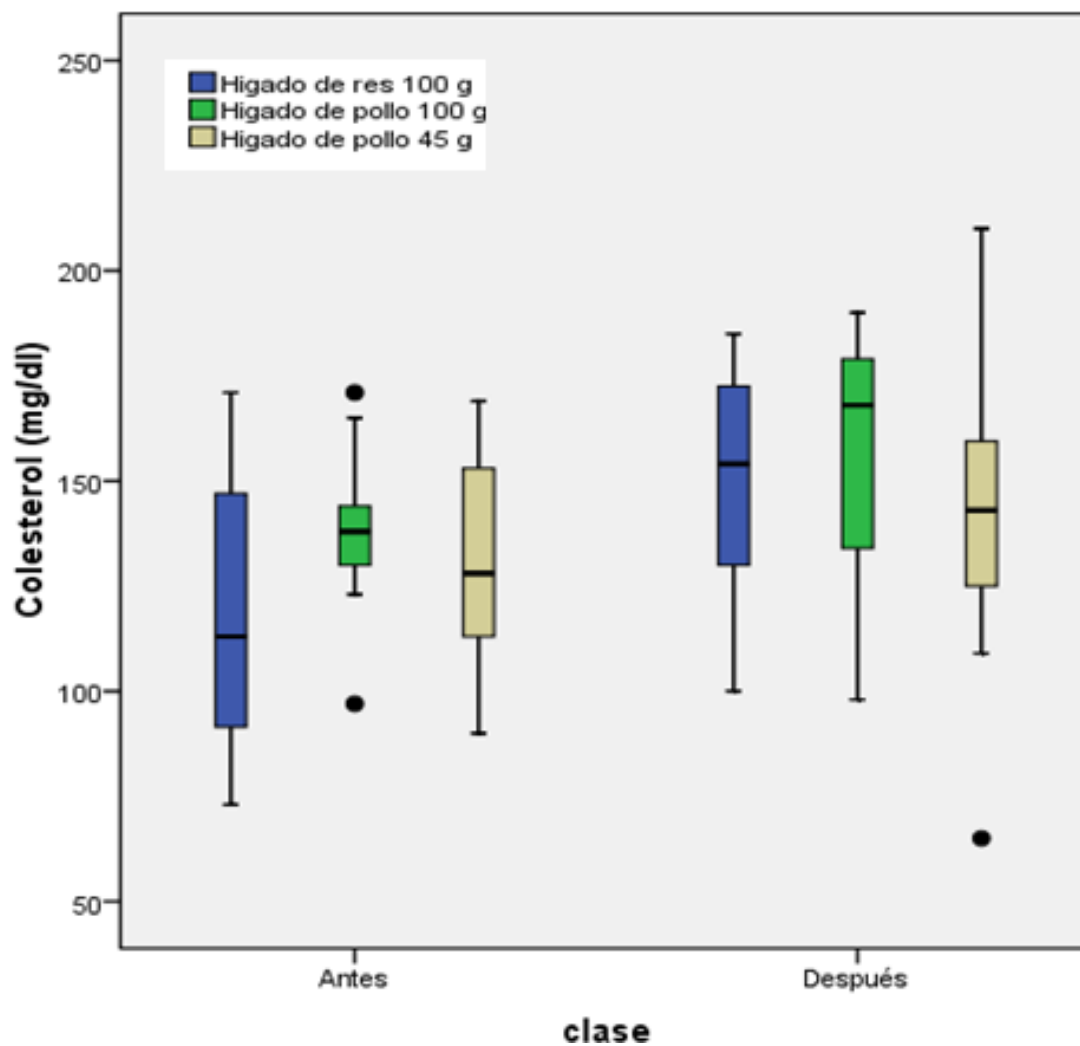
Los niveles de colesterol también aumentan antes de la intervención la mediana del colesterol fue 130 mg/dl con un nivel mínimo de 73 mg/dl a un máximo de 171 mg/dl, mientras que luego de la intervención la mediana fue de 154 mg/dl con un nivel mínimo de 65 mg/dl y un máximo de 210 mg/dl (Figura 5)

En cuanto al nivel de triglicéridos la mediana antes de la intervención fue de 83 mg/dl con un nivel mínimo de 25 mg/dl a un nivel máximo de 170 mg/dl, luego de la intervención la mediana del nivel fue de 99 mg/dl con un rango mínimo de 60 mg/dl y un rango máximo de 187 mg/dl (Figura 5).

En cuanto a los niveles de colesterol antes de la intervención la mediana para el grupo de hígado de res 100 g fue de 113 mg/dl mientras que para el grupo de hígado de pollo 100 g fue de 138 mg/dl y para el hígado de pollo 45 g fue de 128 mg/dl. Mientras que posterior a la intervención, la mediana del colesterol fue de 154 mg/dl para el grupo de hígado de res 100 g, mientras que para el grupo de hígado de pollo 100 g fue de 168 mg/dl y para el grupo de hígado de pollo 45 g fue de 143 mg/dl (Figura 5).

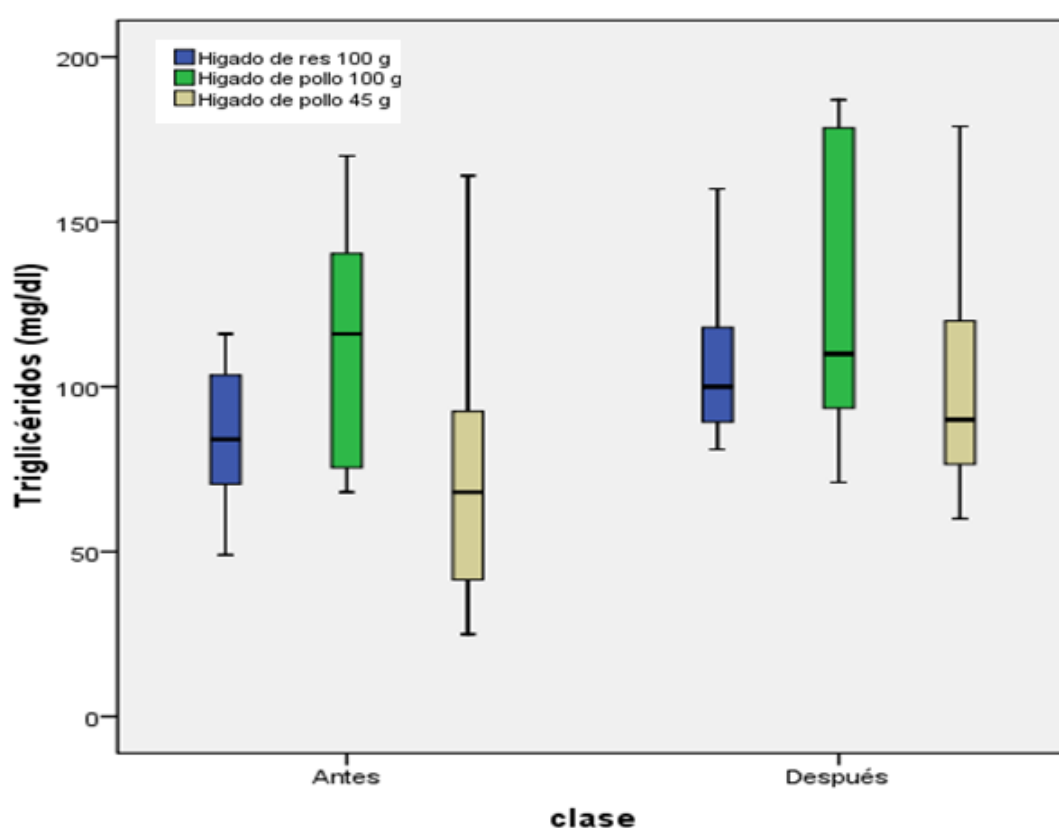


**Figura 5. Distribución y mediana de los niveles de colesterol antes y después de la intervención en las estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011 (n=45)**



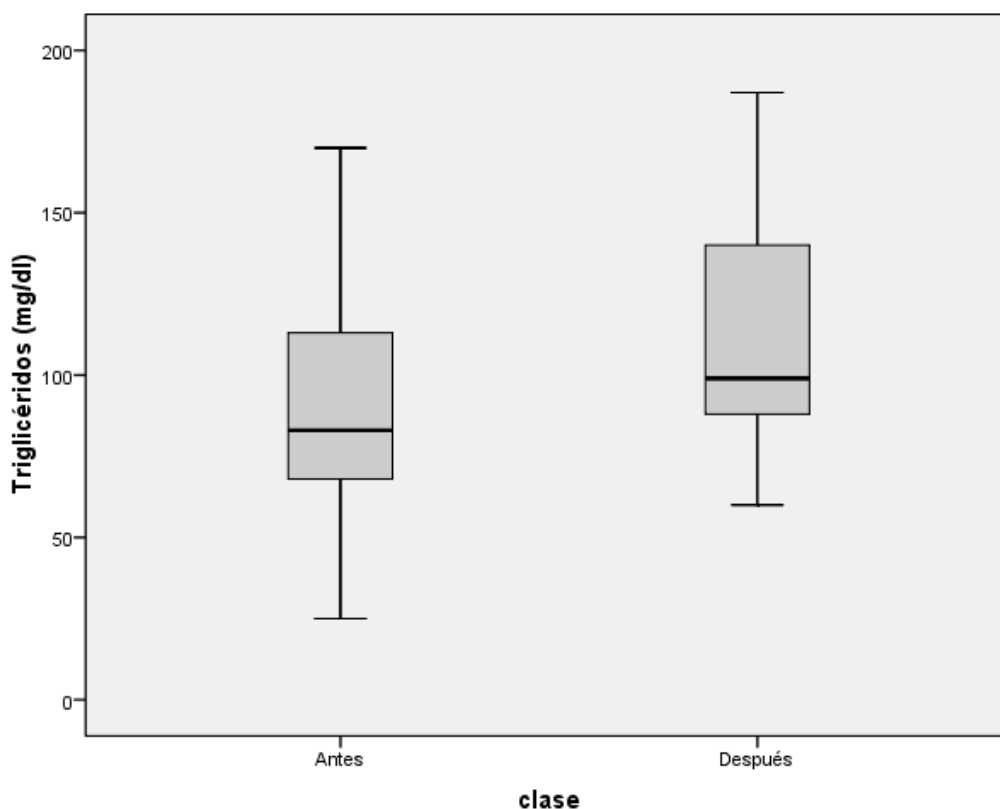
**Figura 6. Distribución y mediana de los niveles de colesterol antes y después de la intervención según tipo de administración en las estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011 (n=45)**

Con respecto a los niveles de triglicéridos antes de la intervención para el grupo de hígado de res fue de 84 mg/dl, para el grupo de hígado de pollo 100 g fue de 116 mg/dl y para el grupo de hígado de pollo 45 g fue de 68 mg/dl. Mientras que posterior a la intervención la mediana para el grupo de hígado de res fue de 100 mg/dl, para el grupo de hígado de pollo 100 g fue de 110 mg/dl y para el grupo de hígado de pollo 45 g fue de 90 mg/dl (Figura 7)



**Figura 7. Distribución y mediana de los niveles de triglicéridos antes y después de la intervención según tipo de administración en las estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011 (n=45)**

En cuanto al nivel de triglicéridos la mediana antes de la intervención fue de 83 mg/dl con un nivel mínimo de 25 mg/dl a un nivel máximo de 170 mg/dl, luego de la intervención la mediana del nivel fue de 99 mg/dl con un rango mínimo de 60 mg/dl y un rango máximo de 187 mg/dl (Figura 8).



**Figura 8. Distribución y mediana de los niveles de triglicéridos antes y después de la intervención en estudiantes de obstetricia con anemia – Universidad Nacional Mayor de San Marcos 2011 (n=45)**

**Tabla 6. Costos de los tratamientos en Nuevos Soles (S/.) y Dólares Americanos (\$) 2011**

Hígado de res 100 g	21	S/. 1.5	S/. 31.5	\$12.12
Hígado de pollo 100g	21	S/. 0.4	S/. 8.4	\$3.23
Hígado de pollo 45g	21	S/. 0.2	S/. 4.2	\$1.62
Hígado de res 100 g	21	S/. 1.5	S/. 31.5	\$12.12
Hígado de pollo 100g	21	S/. 0.4	S/. 8.4	\$3.23

\*Cambio: 1 Dólar Americano (\$) = 2.6 Nuevos soles (S/.)

Finalmente se puede determinar que los costos totales de tratamiento con estos alimentos naturales, son menores en el administrado con hígado de res si se compara con la carne vacuno. El hígado de pollo es sumamente económico y al alcance de los hogares de bajos recursos económicos. A esto se suma los numerosos micronutrientes como son las vitaminas y minerales necesarios para el organismo. (Tabla 6).

## DISCUSION

La principal causa de la deficiencia nutricional de hierro y de anemia ferropénica, es una incorporación insuficiente del hierro al organismo de acuerdo a los requerimientos fisiológicos del mismo<sup>(37,38,39)</sup>. Los grupos que poseen una mayor probabilidad de sufrir deficiencia de hierro, corresponden a aquellos grupos poblacionales en los que existe un inadecuado consumo y/o asimilación de hierro de la dieta, asociado a un aumento de su demanda. Entre estos se encuentran los lactantes, niños pequeños, adolescentes, embarazadas y mujeres en edad reproductiva<sup>(37,38)</sup>. El consumo inadecuado de otros micronutrientes, como es el caso del cobre y de la vitamina A pueden también comprometer la disponibilidad del hierro de reserva por los diferentes tejidos corporales y por tanto conducir a la anemia.

En este estudio los niveles promedio de hemoglobina se incrementan luego de la intervención y también por la variedad del grupo administrado, siendo mayor el incremento para los de hígado de res 100 g que subió en promedio de 10,6 g/dL antes de la intervención a 12,0 g/dL luego de la intervención. Resulta alentador que en este grupo de mujeres con anemia, mujeres en edad fértil, relativamente jóvenes tanto la administración de hígado de res como el hígado de pollo en diferentes cantidades eleva la concentración de hemoglobina 21 días después. Los principales factores que determinan una adecuada incorporación del hierro al organismo son: la cantidad de hierro total ingerido con la dieta, la proporción de hierro hémico y no hémico de la misma, la presencia de activadores e inhibidores de la absorción de hierro no hémico contenido en el alimento y el estado nutricional de la persona para este elemento<sup>(40)</sup>. La anemia no es una enfermedad sino una indicación de otro problema; por eso es importante detectar la causa. En general la causa es simple y las reservas de hierro pueden volver a su nivel normal mediante una dieta o la toma de suplementos de hierro<sup>(17,46,47)</sup>.

Resulta importante señalar que el hígado de res resultó ser mejor para elevar las concentraciones de hemoglobina a los 21 días, esto puede deberse a la biodisponibilidad que tiene el hígado de res por el alto contenido de Vitamina A, C, proteínas y cobre, en relación al hígado de pollo donde la Vit. A no es medible en el estudio bioquímico. El metabolismo del hierro tiene la peculiaridad de que el mecanismo regulador fundamental del balance final del metal es su absorción en el aparato digestivo. La cantidad de hierro que se absorbe de los alimentos puede variar desde menor de 1% a mayor de 50%. El porcentaje absorbido depende



del tipo de alimentos ingeridos y de la interacción entre estos y los mecanismos de regulación propios de la mucosa intestinal que refleja la necesidad fisiológica de hierro que tiene el organismo en ese momento<sup>(38)</sup>. El hierro hemo procede fundamentalmente de la Hemoglobina y de la mioglobina de la carne, las aves y el pescado<sup>(50,51)</sup>.

Las personas con depósito de hierro bajo o con deficiencia de hierro y los que tienen anemia, absorben una fracción de hierro no hemo de la dieta mayor que las personas no anémicas y con depósito de hierro suficientes<sup>(53)</sup>. Cuando los depósitos de hierro están bajos, se produce un aumento compensador de su absorción que suele ayudar a evitar la progresión hacia estadios más graves<sup>(53,55)</sup>

El factor positivo de las vísceras es que incluyen un alto contenido de proteínas animales y minerales como el hierro, que resultan muy favorables para el organismo, pero cuenta con un nivel de grasa, y colesterol que los convierten en un añadido que debe ser correctamente dosificado al momento de ser implementado en una dieta<sup>(59)</sup>

Muy pocos mencionan en la literatura del consumo de vísceras como alternativa de fuente de hierro. Sin embargo un estudio minucioso de los componentes de los alimentos peruanos realizados por el MINSA en 1975 y actualizado en el 2009, indica entre otros, que el hígado, el bazo, el riñón además de la sangre de los animales domésticos tienen un alto contenido de hierro que pueden ser aprovechados por el hombre<sup>(11,14)</sup>. Cabe resaltar, que en este estudio, los tres componentes del hígado de res y el de pollo mínimo necesario para esta investigación, fueron analizados en la Universidad de La Molina Calidad Total Laboratorios tal como fueron ingeridos por el tamaño de muestra seleccionado.<sup>(12,13)</sup>

El hígado de res es uno de los alimentos más complejos, riquísimos en proteínas de alta calidad, vitaminas y minerales, contiene casi tanta vitamina A como el aceite de hígado de bacalao, siete veces más que la zanahoria y 50 veces más que la lechuga. Satisface sobradamente las necesidades cotidianas de vitaminas del complejo B. En riqueza de vitamina C iguala a la toronja y supera a la lechuga, el tomate y la coliflor. El hierro que contiene es el que mejor se asimila y lo acumula en tal cantidad que opaca al huevo, los frijoles y las carnes rojas. Además, es el alimento rico en vitamina B12, tiene 45 veces más que la carne de res,

100 más que la leche y 200 más que el pollo. Se le considera una buena fuente de selenio, un mineral antioxidante muy valioso para protegernos contra el cáncer y los males cardiovasculares.

En cuanto a los niveles de colesterol antes de la intervención, la mediana para el grupo de hígado de res 100 g fue de 113 mg/dl mientras que para el grupo de hígado de pollo 100 g fue de 138 mg/dl y para el hígado de pollo 45 g fue de 128 mg/dl. Posterior a la intervención, la mediana del colesterol fue de 154 mg/dl para el grupo de hígado de res 100 g, mientras que para el grupo de hígado de pollo 100 g fue de 168 mg/dl y para el grupo de hígado de pollo 45 g fue de 143 mg/dl.

Con respecto a los niveles de triglicéridos antes de la intervención para el grupo de hígado de res fue de 84 mg/dl, para el grupo de hígado de pollo 100 g fue de 116 mg/dl y para el grupo de hígado de pollo 45 g fue de 68 mg/dl. Posterior a la intervención, la mediana para el grupo de hígado de res fue de 100 mg/dl, para el grupo de hígado de pollo 100 g fue de 110 mg/dl y para el grupo de hígado de pollo 45 g fue de 90 mg/dl. Por ser componente de estos alimentos, inevitablemente se tuvo que considerar en el estudio, para medir los niveles pre y post intervención, donde claramente se compara el incremento en ambos, aunque los valores están dentro de los límites normales.

Tanto el hígado de res y de pollo, consumido y aceptado generalmente por la población de bajos recursos económicos, se consideró de importancia comparar el costo según la cantidad ingerida. Si consideramos no sólo el hierro, sino todos los componentes de los micronutrientes de ambos alimentos, estos superan largamente los beneficios sobre el organismo y no se corre el riesgo de abandonar el tratamiento como sucede con los medicamentos antianémicos por los efectos adversos que estos producen. Otro componente importante de ambos alimentos es el contenido de proteína cuyo valor nutricional es igual a 100g de carne de res que no está al alcance de la clase de bajos recursos económicos.

## CONCLUSIONES

- Los niveles de hemoglobina promedio antes de iniciar la intervención fueron de 10,9 g/dL. Según los grupos fueron: Para el hígado de res 100g 10,6 g/dL para el grupo de hígado de pollo 100 g fue de 11,1 g/dL y para el grupo de hígado de pollo 45 g fue de 11,0 g/dL.
- Los niveles de hemoglobina promedio después de la intervención fueron de 12,0 g/dL. Según los grupos fueron: Para el hígado de res 100g 12,0 g/dL para el grupo de hígado de pollo 100 g fue de 12,2 g/dL y para el grupo de hígado de pollo 45 g fue de 12,0 g/dL.
- Los niveles de triglicéridos y colesterol aumentaron posterior a la ingesta de hígado de res o pollo, pero se mantuvieron dentro de los límites normales.

## RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones con mayor número de muestras, y separando por grupos etareos, clasificándolos entre adolescentes y adultas jóvenes.
- Realizar investigaciones en otros niveles altitudinales, ya que el comportamiento de la hemoglobina se modifica según nivel del mar.
- Realizar investigaciones con anémicas severas, puesto que no sabemos el comportamiento del mismo consumo en este grupo.
- Con estos resultados, se contribuiría en el cumplimiento de las Políticas de Seguridad Alimentaria periodo 2004-2015 como política de gobierno en el cual “el estado peruano se comprometa a garantizar el ejercicio de los derechos humanos básicos, en especial el derecho a la alimentación para que sus habitantes mejoren su vida, sean libres e influyan en las decisiones que los afectan”.
- El impacto que tendría la aplicación o el consumo continuo del hígado de res o de pollo por su bajo coste/beneficio, en el cambio de vida saludable mediante estrategias de intervención educativo en todos los niveles de salud y educación.
- La prevención de la anemia por deficiencia de hierro debe constituir una de las prioridades de los programas de salud direccionada hacia la mujer en edad fértil.
- Siendo la anemia un problema multifocal, incluyendo el educativo y el que atañe a los gobiernos, deben considerar alimentos como el hígado de res o de pollo como uno de las alternativas en la mesa familiar y comedores populares por lo menos tres veces a la semana.
- Buscar estrategias para impartir conocimientos sobre el valor de los componentes en una dieta con alimentos como son el hígado de res o de pollo, sobre todo a la clase social de bajos recursos económicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Paz R; Canales M; Hernández F. Anemia Ferropénica. Publicación en Medicina Clínica. Barcelona 2006;127(3):100-3
2. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar Características de los Hogares y población ENDES Continua 2009: 19-39
3. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar. Indicadores de resultados de los programas estratégicos ENDES Continua 2010: 23
4. Pajuelo J. Estado Nutricional de Adulto en el Perú. Acta Médica Peruana 1992;16(1): 22-32
5. Instituto Nacional de Estadística e Informática. ENDES 2000:180-181
6. De Mayolo A. La Nutrición en el Antiguo Perú. Banco Central de Reserva del Perú. Fondo Editorial 4ta Ed.1988: 86-87
7. Ríos M. Taller de Conclusión del Proyecto TCP/RLA/2009. Estrategias e Instrumentos para Mejorar la Seguridad Alimentaria en la Región Andina, Lima, 11-12 de octubre 2004
8. Ministerio de Salud. Dirección de Atención Integral de Salud. Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos INS-IENAV 2003:16
9. Munsey W. Clínicas Médicas Norteamericanas 1992;3:555-573
10. Organización Panamericana de la Salud. Condiciones de Salud de Las Américas. Publicación Científica No 525, 1990.
11. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Composición de 100g de hígado de res según tablas peruanas de composición de alimentos. 2009:40
12. Laboratorios La Molina Calidad Total. Tabla de informe de ensayos de 100g de hígado de res cocido.
13. Laboratorios La Molina Calidad Total. Tabla de informe de ensayos de 100 g de hígado de pollo cocido.
14. Centro Nacional de Alimentación y nutrición. Composición de 100g de hígado de pollo según tablas peruanas de composición de alimentos. 2009:41
15. Huamán J, Lam. Anemia y Embarazo. Revista Médica 1992;9,64,67

16. Mc Lane J. Physicological and biochenical effects of iron deficiency on rat sketetal muscle function. 1981;241:47, 54
17. Wagner P. Consideraciones fisiopatológicas, clínicas y terapéuticas 4ta Ed. Anemia Working Latinoamérica 2008:5-120
18. Schwarcz R, Fesina R, Duverges C. Obstetricia 6° Ed. Buenos Aires 2005:86-205
19. Huamán J. Morbimortalidad materna y perinatal asociada a la anemia. Anemia Working Group Latinoamérica Lima – Perú 2004: 131,153.
20. Monteagudo G, et al. Prevalencia de anemia ferropénica en escolares y adolescentes. Medellín-Colombia 1999:68
21. Sánchez M. Sesión demostrativa de preparación de alimentos para niños y mujeres en edad fértil Ministerio de Salud del Perú – Guía para el facilitador. Enero 2001:19
22. Chinchay L. Identificación de conocimientos sobre nutrientes y aportes de las raciones a madres de Comedores Populares en la Pampas de San Juan de Miraflores Lima Perú (Tesis) Universidad Nacional Mayor de San Marcos 1991.
23. Román P. Problemas alimentarios y nutricionales encontrados en el Pueblo Joven la Medalla Milagrosa Lima Perú (Tesis) Universidad Nacional Mayor de San Marcos 1971
24. López G y col. Contenido de Hierro, Zinc y Cobre en los alimentos de mayor consumo en México. Archivo de Nutrición 1999;49(3):34
25. López G y col. Consumo de alimentos y fuentes alimentarias de energía y nutrientes en Canaria España. Archivos Nutrición. 2001;50(1):15
26. Norabuena G. Prevalencia de Anemia Ferropénica en mujeres en Edad Fértil no gestante de los Comedores Populares Autogestionarios de la Zona D del distrito de San Martin de Porres. (Tesis) Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2006
27. Torres H. Nivel de Conocimiento en anemia alimentos ricos en hierro y frecuencia de consumo de alimentos ricos en hierro en madres de niños preescolares que asistieron a las PRONOEIS de los grupos I y GI y Asociación de Viviendas de S.J. de Miraflores, de GI sector Villa El Salvador. Lima Perú (Tesis) Universidad Nacional Mayor de San Marcos.1999.
28. López C, et al. Galletas de hígado de res para combatir la anemia México 2008.Instituto Politécnico Nacional (en línea) dirección URL disponible <https://journalmex.wordpress.com/2010/08/galletas-con-higado-de-res-para-combatir-la-anemia>. Acceso 21/11/2011

29. [www.fao.org/composicion\\_de\\_los\\_alimentos INFOODS.Pautas](http://www.fao.org/composicion_de_los_alimentos_INFOODS.Pautas) y tendencias alimenticias y sobre diversificación de los régimen alimentarios 2002. Acceso 18 julio 2011
30. Organización Panamericana de la Salud. Alimentos, nutrición, actividad física y la prevención del cáncer: Una perspectiva mundial. 2007:89
31. Bourger H. La nutriología a partir de la “doble Hélice” Rev Invest Cient Reflex Méd 2002;85(2): 220-222
32. International Nutritional Anemia Consultive Group. Report of the 2004. Symposium- Iron deficiency in early life: Challenges and progress. Perú November 18, 2004: 13
33. Organización Panamericana de la Salud. La anemia como centro de atención. Hacia un enfoque integrado para un control eficaz de la anemia. Sesión conjunta de la Asamblea General de las Naciones Unidas a favor de la Infancia (UNICEF), 2004
34. Organización Mundial de la Salud Kraemer M. Nutritional Anemia. 1ra Ed. Switzerland: Sight and Life; 2001:38
35. Mora J. Deficiencias de micronutrientes en América Latina y el Caribe: anemia ferropriva. Washington, DC; Organización Panamericana de la Salud 1998
36. Martínez A, Astiasarán I, Madrigal H. Alimentación y Salud Pública. 2da ed. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 2002:43
37. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. La anemia entre adolescentes y mujeres adultas jóvenes en América Latina y el Caribe . Un motivo de preocupación. 2008: 3
38. Wagner P. La anemia: Consideraciones Fisiopatológicas, Clínicas y Terapéuticas. Anemia Working Group Latinoamérica. Lima-Perú, 2004:31
39. Paredes R. Metabolismo del hierro. Rev Mex Med 2009(2):587-589
40. Haro F. Requerimientos fisiológicos del hierro. Murcia 2006:33
41. Layrisse M, García-Casal. Estrategia para la prevención y disminución de la prevalencia de deficiencia de hierro a través de la alimentación. Deficiencia de hierro. CESNI. Buenos Aires. Argentina. 1997;163-175
42. Lozano J. Fundamentos de Medicina. Anemia ferropriva. Colombia 2004, 6ta edición pp26-26
43. Licata M. Hierro en la Nutrición (En línea) Dirección URL disponible <http://es.wikipedia.zonadiel.com/nutricion/hierro.htm> Acceso 20 de junio del 2012.

44. Groff J, Gropper S. Advanced Nutrition and Human Metabolism. Third Edition. Wadsworth/Thomson Learning. Estados Unidos. 2000: 402-419
45. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú Indicadores de Resultados de los Programas Estratégicos. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar –ENDES Continua. 2010:14
46. Rush University Medical Centre. La anemia Ferropénica. (en línea) dirección URL disponible: <http://www.rush.edu/spanish/sadult/blood/aneiron.html> Acceso 21-11-2011
47. Mejía L. La anemia. Dirección URL disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos54/tipos-de-anemia/tipos-de-anemia.shtml> Acceso 23-11-2011
48. Williams. Hematología Edit. Shadduck R. 61ª edición 2000: 31
49. Boccio J, et al. Causas y consecuencias de la deficiencia de hierro sobre la salud humana. Universidad de Buenos Aires, Argentina, 2010:28
50. Fundación Wikipedia. Hemosiderina. (en línea) dirección URL disponible <http://es.wikipedia.org/wiki/hemosiderina> Acceso 8 de octubre 2010
51. Forrellat M, et al. Metabolismo del hierro. Revista Cubana Hematol Inmunol Hemoter 2000; 16(3):150-152
52. Salvatierra L. El alto valor nutricional de las vísceras. Diario “El Comercio” 19 de octubre 2011
53. Jiménez F. El valor positivo de las vísceras. Diario “El Comercio” 19 de octubre del 2011.
54. Venelología. Propiedades y beneficio anti-anémico del hígado de res. (en línea) dirección URL <http://www.venelogia.com/archives/3499>. Acceso 2 de enero del 2010.
55. Los alimentos. Hígado de Pollo. (en línea) dirección URL <http://alimemntos.org.es/higado-pollo>. Acceso 18 noviembre 2011
56. Fundación Wikipedia. Colesterol. (en línea) dirección URL disponible <http://es.wikipedia.org/wiki/Colesterol>. Acceso 29 de diciembre del 2011
57. Lehninger A. Curso breve de bioquímica. 4ta. Ed. Edit. Omega, Barcelona 2006



58. Martínez M. Laboratorio Clínico. Bioquímica sanguínea (en línea) dirección URL <http://laboratorioclinicohn.blogspot.com/2009/05/quimica-sanguinea-se-publicara-las.html> Acceso 21-11-2011
59. Univisión. Qué es el colesterol síntomas y cuidados (en línea) dirección URL <http://foro.univision.com/t5/Gorditos-y-Gorditas/QUE-ES-EL-COLESTEROL-SINTOMAS-Y-CUIDADOS/td-p/110723377> Acceso 21/11/2011
60. Wikipedia la enciclopedia libre. Triglicérido. (en línea) dirección URL disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Triglic%C3%A9rido>. Acceso 28-04-2011
61. Sánchez W. Triglicéridos. (en línea) dirección URL disponible en <http://es.scribd.com/doc/8740724/Trigliceridos-en-suero> Acceso 29-11-2011
62. Briones G. Epistemología de las ciencias sociales. Programa de Especialización en Teoría, Métodos y técnicas de investigación social. Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior ICFES. Bogotá Colombia 2002
63. Solís G, Orejas G. Epidemiología y metodología científica aplicada a la pediatría (II): diseños en investigación epidemiológica. An Esp Pediatr 1998;49:527-538

## Anexo 1

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Efectos de la ingesta de hígado de res o pollo en estudiantes de obstetricia con anemia ferropénica -

Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2011

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Descripción.** Usted ha sido invitada a participar en una investigación sobre el posible efecto que puede tener la ingesta de hígado de res o de pollo en la mejora de los niveles de hemoglobina en un grupo de personas con anemia. Esta investigación es realizada por la Magister Zaida Zagaceta Guevara, docente del Departamento Académico de Obstetricia de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. El propósito de esta investigación es encontrar los posibles beneficios en la mejora de los niveles de hemoglobina, tras la administración durante 21 días de hígado de res o hígado de pollo en tres cantidades diferentes. Usted fue seleccionada para participar en esta investigación porque al realizar la evaluación en todas las alumnas, sus niveles de hemoglobina no resultaron adecuados, por lo que podría participar en nuestra investigación en uno de los grupos seleccionado como el que está marcado con un aspa (X):

Grupo	Composición	Cantidad	
A	Hígado de res	100 g	[   ]
B	Hígado de pollo	45 g	[   ]
C	Hígado de pollo	100 g	[   ]

Así mismo para la determinación del nivel de anemia respectivo, usted será evaluada en las siguientes pruebas sanguíneas:

#### Pruebas sanguíneas

Hemoglobina sérica [   ]

Colesterol [   ]

Triglicéridos [   ]

La determinación de las pruebas sanguíneas nos permitirá clasificar a cada participante en lo referente a su nivel de anemia, así mismo se evaluará a los 22 días las siguientes pruebas sanguíneas

#### Pruebas sanguíneas

Hemoglobina sérica [   ]

Colesterol total [   ]

Triglicéridos [   ]

En el inicio de la investigación se aplicará un pequeño cuestionario que medirá algunas variables generales, reproductivas, de descarte de anemia, así mismo durante la ingesta de hígado de res o pollo, se medirá también la tolerabilidad al hígado preparado. Se espera que en este estudio participen aproximadamente 48 personas como voluntarias.

**Riesgos y beneficios.** Los beneficios iniciales en esta investigación es lo concerniente a la mejora de los niveles de hemoglobina en alumnas universitarias, puesto que aquellas personas que se dedican al estudio pueden mejorar su rendimiento si mejoran sus niveles de hemoglobina, así mismo se podrá determinar la cantidad de alimento a ingerir y el tiempo determinado para evidenciar mejoras. Los posibles riesgos de la investigación son los concernientes a la modificación de los niveles de colesterol y triglicéridos por el consumo de hígado por un periodo un tanto mayor que lo normal esperado, por lo que se ha planteado la evaluación de los niveles de colesterol y triglicéridos en todas las participante antes del inicio de la intervención y al finalizar el estudio.

**Confidencialidad.** La presente investigación se trabajará confidencialmente, solamente en este consentimiento informado se mantendrá los nombres y apellidos de las participantes, así como su grupo en el cual participan, posteriormente en los formatos se trabajará con códigos de identificación, puesto que los resultados de los niveles de hemoglobina, , colesterol, triglicéridos y demás elementos antropométricos serán entregados a cada participantes para su conocimiento con una copia del resultado. Toda la información estará bajo la custodia de la investigadora principal, solamente la investigadora o aquella persona designada por la misma podrán tener acceso a la información del estudio. Se pretende indicar que los datos de la investigación quedará bajo custodia en un lugar seguro mantenido por la investigadora, solamente los datos de la investigación serán utilizados para la tesis doctoral de la Mg. Zaida Zagaceta Guevara, toda otra utilidad de la información tendrá que ser comunicada previamente. Los datos quedarán bajo custodia por un periodo de 6 años, luego del mismo la investigadora procederá a destruirlos.

**Incentivos.** Por participar en esta investigación usted no recibirá ningún incentivo económico, los gastos correspondientes a los análisis de laboratorio serán cubiertos por la investigadora.

**Derechos.** Si ha leído este documento y ha decidido participar, por favor entienda que su participación es completamente voluntaria y que usted tiene derecho a abstenerse de participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin ninguna penalidad. Si ello ocurriere todo lo presentado en la investigación como sus evaluaciones sanguíneas, no serán cargados a usted, ni a ningún familiar. También tiene derecho a no contestar alguna pregunta en particular. Además, tiene derecho a recibir una copia de este documento.

Si tiene alguna pregunta o desea más información sobre esta investigación, por favor comuníquese con Mg. Zaida Zagaceta Guevara al Teléfono 990869093 correo electrónico [zaida\\_guevar2005@yahoo.es](mailto:zaida_guevar2005@yahoo.es), en caso de emergencias debe llamar al número de celular 990869093, como por ejemplo alguna intolerabilidad a hígado de res o de pollo.

Su firma en este documento significa que ha decidido participar después de haber leído y discutido la información presentada en esta hoja de consentimiento.

---

Nombre del participante

---

Firma

---

Fecha

He discutido el contenido de esta hoja de consentimiento con el arriba firmante. Le he explicado los riesgos y beneficios del estudio.

---

Nombre del investigador

---

Firma

---

Fecha

Código:\_\_\_\_\_

## **Anexo 2**

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Efectos de la ingesta de hígado de res o pollo en estudiantes de obstetricia con anemia ferropénica -

Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2011

### **CRITERIOS DE SELECCION**

Código \_\_\_\_\_

SI NO

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- |   |     |     |
|---|-----|-----|
| • Estudiante de Obstetricia de la UNMSM | [ ] | [ ] |
| • Edad entre 18 a 39 años               | [ ] | [ ] |
| • Acepta participar en el estudio       | [ ] | [ ] |
| • Catalogada con anemia ferropénica     | [ ] | [ ] |

#### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- |  |     |     |
|--|-----|-----|
| • Dieta vegetariana                        | [ ] | [ ] |
| • Metrorragia evidente                     | [ ] | [ ] |
| • Estar gestando                           | [ ] | [ ] |
| • Usuaria de Dispositivo Intrauterino      | [ ] | [ ] |
| • Tratamiento de hematínicos y antiácidos. | [ ] | [ ] |
| • Tratamiento de antiácidos.               | [ ] | [ ] |
| • Alteraciones mentales evidentes          | [ ] | [ ] |
| •  |     |     |

#### **CRITERIO DE ELIMINACIÓN**

- |   |     |     |
|---|-----|-----|
| • Dejar ingesta correspondiente por 3 días consecutivos | [ ] | [ ] |
|---|-----|-----|

### Anexo 3

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Efectos de la ingesta de hígado de res o pollo en estudiantes de obstetricia con anemia ferropénica -

Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2011

#### FORMULARIO INDIVIDUAL

##### DATOS GENERALES

Código: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ (años)

Estado civil:

Soltera \_\_\_\_\_

Conviviente \_\_\_\_\_

Casada \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

##### DATOS REPRODUCTIVOS

Régimen catamenial \_\_\_\_\_/periodo \_\_\_\_\_ (días)

Uso de anticonceptivos

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Paridad \_\_\_\_\_

Periodo intergenésico: \_\_\_\_\_ (años)

##### DATOS DE LA ANEMIA

Hb inicial \_\_\_\_\_ g/dL

Nivel de anemia según OMS

Hb al día 21 \_\_\_\_\_ g/dL

Leve (10 – 11,9 g/dL) \_\_\_\_\_

Moderada (7 a 9,9 g/dL) \_\_\_\_\_

Grave (<7,0 g/dL) \_\_\_\_\_

##### DATOS NUTRICIONALES

Peso \_\_\_\_\_ (Kg)

Talla \_\_\_\_\_ (m)

IMC \_\_\_\_\_ (Kg/m<sup>2</sup>)

Triglicéridos inicial \_\_\_\_\_ (mg/dl)

Colesterol inicial \_\_\_\_\_ mg/dl

Triglicéridos final \_\_\_\_\_ (mg/dl)

Colesterol final \_\_\_\_\_ mg/dl

Ingesta de Antiácidos Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Hallazgos del examen clínico general.

Se anotará sólo lo relevante:

## ANEXO 4

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Efectos de la ingesta de hígado de res o pollo en estudiantes de obstetricia con anemia ferropénica -

Universidad Nacional Mayor de San Marcos – 2011

Código: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

### TOLERABILIDAD

	Tolerabilidad
Día 1	
Día 2	
Día 3	
Día 4	
Día 5	
Día 6	
Día 7	
Día 8	
Día 9	
Día 10	
Día 11	
Día 12	
Día 13	
Día 14	
Día 15	
Día 16	
Día 17	
Día 18	
Día 19	
Día 20	
Día 21	